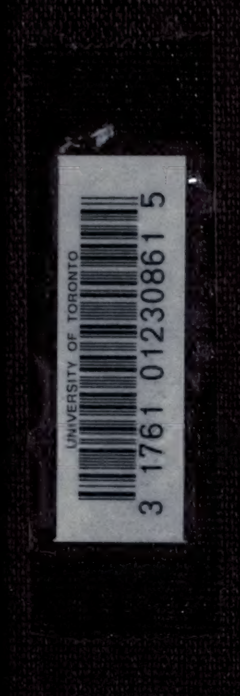
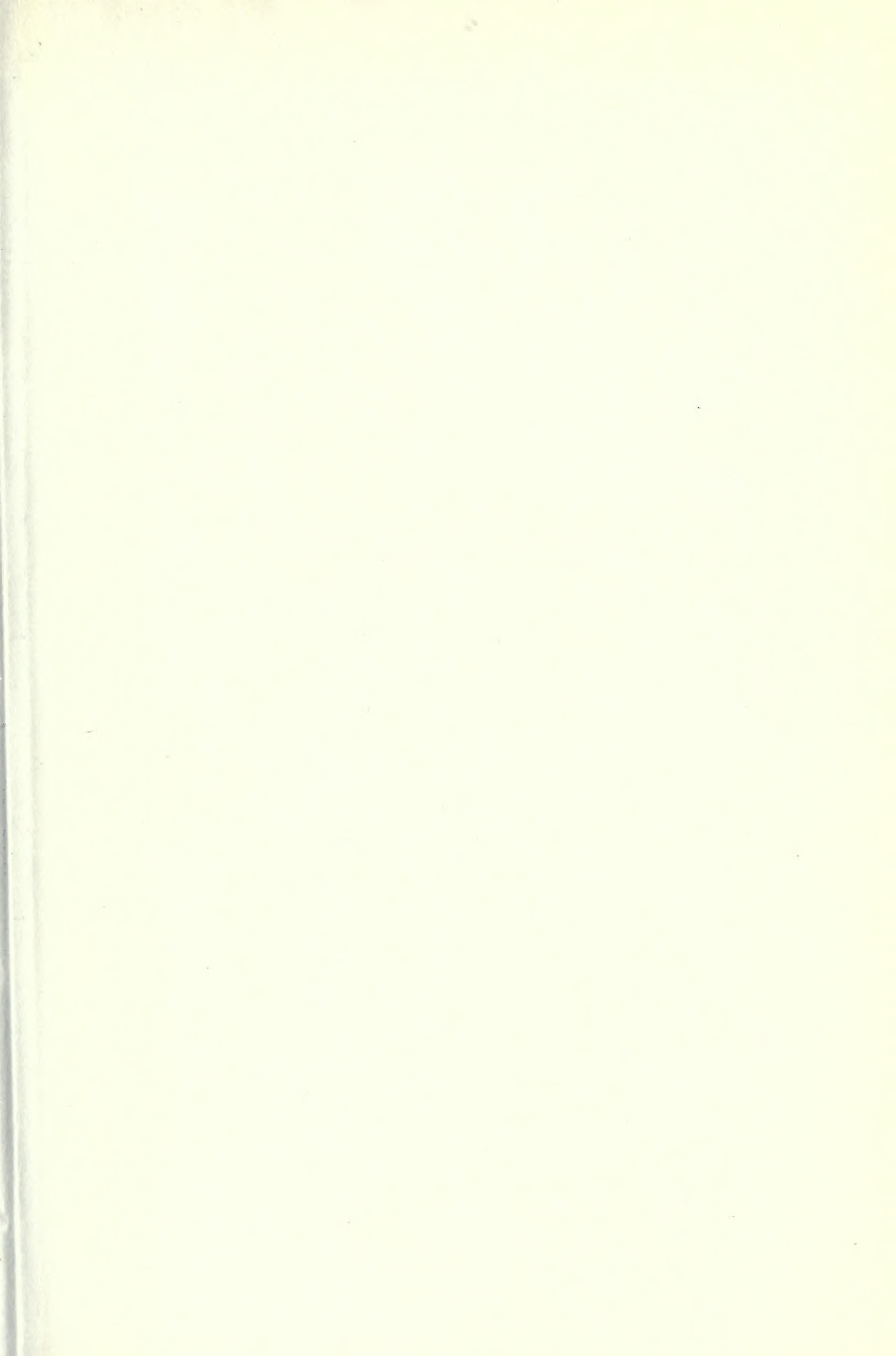

UNIVERSITY OF TORONTO
3 1761 01230861 5











Brehms Tierleben

Zweiter Band

Brehms Tierleben

Allgemeine Kunde des Tierreichs

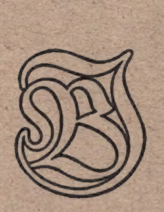
Mit 3231 schwarzen Abbildungen im Text und auf 364 Tafeln, 279 Tafeln in Farbendruck und 13 Karten

Zweiter Neudruck
der vierten, vollständig neubearbeiteten Auflage

herausgegeben von

Professor Dr. Otto zur Strassen

Vielfüßler, Insekten und Spinnenkerfe



Bibliographisches Institut Leipzig und Wien
1920

Die Vielfüßler, Insekten und Spinnenkerfe

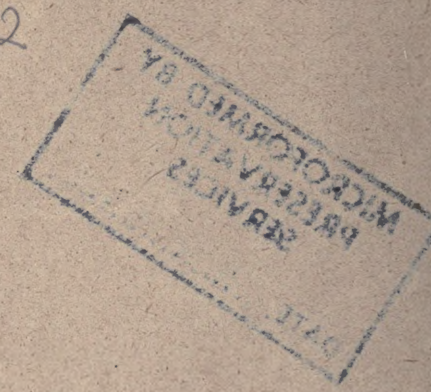
Neubearbeitet von Richard Heymons
unter Mitarbeit von Helene Heymons

Mit 367 Abbildungen im Text, 20 farbigen und 15 schwarzen Tafeln von P. Flanderky, H. Morin, G. Mützel und E. Schmidt, 7 Doppeltafeln und 4 einseitigen Tafeln nach Photographien und einer Kartenbeilage



Bibliographisches Institut Leipzig und Wien
1920


LIBRARY
UNIVERSITY
OF TORONTO



Vorwort.

Das Bild, das der vorliegende Band des Tierlebens von der Insektenwelt gibt, kann kein so vollständiges und bis in Einzelheiten ausgeführtes sein, wie es dem Leser durch die folgenden Bände für die höheren Gruppen des Tierreichs vor Augen geführt wird. Hierzu sind bei den Insekten der Reichtum an Arten und die Mannigfaltigkeit der Lebenserscheinungen gar zu gewaltig, um so mehr als in diesem Bande auch noch die den Insekten nächstverwandten Gruppen, die Tausendfüßler und Spinnentiere, Berücksichtigung finden müssen. Gewiß ist es zu bedauern, daß unter diesen Umständen manche häufige und bemerkenswerte Art aus Mangel an Platz nicht genannt werden konnte und vieles, was sicherlich eine eingehendere Besprechung verdient hätte, nur mit knappen verallgemeinernden Worten sich andeuten ließ. Aber auch in der vorliegenden Gestalt dürfte der Insektenband wenigstens das Wichtigste enthalten und vielleicht eine hinlängliche Vorstellung von dem Riesenreiche der Landkerfe und der bunten Fülle des Lebens, das sich dort in den mannigfachsten Formen abspielt, geben können.

Hinsichtlich der Verteilung des Stoffes sei bemerkt, daß anatomische und morphologische Eigenschaften nur in dem Maße Erwähnung fanden, wie es für das Verständnis notwendig erschien. Statt dessen sind in diesem Bande, den ich in Gemeinschaft mit meiner Frau bearbeitet habe, die Lebensweise der Insekten und, so weit es möglich war, auch die Beziehungen dieser Tiere zur übrigen Lebewelt überall in den Vordergrund gestellt worden, wie es ja dem Sinne des Gesamtwerkes entspricht. Dem übereinstimmenden Wunsche des Herrn Herausgebers und des Verlagsinstituts, möglichst alle wichtigeren Hauptfamilien durch Nennung eines oder mehrerer Vertreter anzuführen, haben wir dabei, so gut es ging, Rechnung zu tragen gesucht, haben dagegen geglaubt, uns in der Beschreibung der Tierarten auf das Notwendigste beschränken zu können. Der „Brehm" ist kein Bestimmungswerk, und so sollen die hervorgehobenen Merkmale bei den einzelnen Tierarten und Tiergruppen nur zur allgemeinen Kennzeichnung dienen und dem Leser gewisse leicht verständliche Anhaltspunkte geben, keineswegs aber erschöpfende wissenschaftliche Beschreibungen sein. Die systematische Gliederung der Klassen, Ordnungen und sonstigen Abteilungen ist nach Möglichkeit mit dem gegenwärtigen Stande der Kenntnisse in Einklang gebracht worden, und bei der Darstellung aller Vorgänge, die das geistige Leben der Kerfe betreffen, wurden die für die jetzige Auflage des „Tierlebens" maßgebenden Richtlinien beachtet. Auf diese Weise ist es zu erklären, daß sich der vorliegende Insektenband nicht unwesentlich von dem der vorhergehenden Auflage unterscheidet, welcher vor mehr als zwei Jahrzehnten erschien und der Feder eines unserer kenntnisreichsten Entomologen, des verstorbenen Professors der Zoologie an der Universität Halle Ernst Taschenberg, entstammte. Waren wir auch trotz aller durch die Fortschritte der Wissenschaft bedingten Umänderungen bestrebt, den bisherigen Charakter des Werkes möglichst beizubehalten und das Neue an das Frühere anzupassen, so blieben doch nur sehr wenige Stellen, die unverändert aus der vorigen Auflage übernommen werden konnten. Hiermit soll jedoch nicht etwa gesagt sein, daß das neue Gewand, in dem der Insektenband dem Leser nunmehr entgegentritt, auch in jeder Beziehung ein besseres ist: lag doch gerade in der früheren teilweise behaglichen Breite und stimmungsvollen Wiedergabe von Natureindrücken ein eigener Reiz, auf

den wir manchmal nur ungern und nur im Hinblick auf den zugemessenen Raum verzichtet haben, um statt dessen lieber die Ergebnisse neuerer Forschungen wiedergeben zu können.

Die wissenschaftliche Benennung der in diesem Bande behandelten Tiere ist zwar im großen und ganzen unter Berücksichtigung des Prioritätsgesetzes durchgeführt worden, ohne daß wir uns jedoch dazu entschließen konnten, dieses Gesetz streng durchzuführen und beispielsweise statt Apis mellifica Apis mellifera oder statt Chironomus Tendipes zu sagen, zumal neuerdings das Bestreben, althergebrachte und eingebürgerte Namen ohne Rücksicht auf die Priorität beizubehalten, immer mehr Anklang zu finden scheint. In zweifelhaften Fällen sind manchmal beide Namen, sowohl der ältere als auch der mehr gebräuchliche, aufgeführt, anderseits wurde gelegentlich auch der Name der Untergattung in Klammern hinzugefügt. Dabei geben wir aber gern zu, in dieser Hinsicht nicht streng konsequent verfahren zu sein; so haben wir besonders bei Käfern und Schmetterlingen Namen verwendet, die durch die neuere systematische Literatur bereits in weiteren Kreisen Verbreitung gefunden haben, während wir sonst vielfach lieber die alten, seit langem bekannten Benennungen wählten.

Der Bilderschmuck hat eine erhebliche Bereicherung erfahren. Dem ausdrücklichen Wunsche des Verlagsinstituts, möglichst viele Figuren aus der vorhergehenden Auflage oder doch Reproduktionen aus anderen Werken zu benutzen, suchten wir dabei tunlichst entgegenzukommen, doch konnte durch bewährte Künstlerhand auch eine große Anzahl neuer Abbildungen hinzugefügt werden, darunter Darstellungen, wie die der Ibisfliege oder des Winterhaftes, die in gleicher Naturwahrheit bisher wohl noch nirgends zu finden waren. Auch die Mehrzahl der kolorierten Tafeln ist neu. Einige von diesen waren, als wir die Bearbeitung des Textes übernahmen, bereits vollendet, die übrigen wurden auf unsere Anregung hin von den Kunstmalern H. Morin und P. Flanderky hergestellt, wobei der Herr Herausgeber die Einzelheiten der Ausführung in kunstsinniger Weise überwacht hat. Die Bearbeitung der tiergeographischen Karte lag nicht in unsern Händen; mit ihr war Herr Dr. Theodor Arldt in Radeberg betraut.

Die leider notwendig gewordenen nachträglichen Streichungen und Kürzungen im Manuskript hat das Bibliographische Institut durch dementsprechende Vorschläge in jeder Hinsicht zu erleichtern versucht. Da es aber trotzdem nicht möglich war, den Umfang des Insektenbandes auf den der übrigen Bände der jetzigen Auflage zu verringern, so ist in sehr dankenswerter Weise von dem Verlagsinstitut eine Vermehrung des Textes um eine Anzahl von Druckbogen über den ursprünglich festgesetzten Umfang hinaus zugestanden worden.

Zum Schluß sprechen wir auch an dieser Stelle allen jenen unseren herzlichen Dank aus, deren Hilfe wir bei der Durcharbeitung des Textes in Anspruch genommen haben, es sind dies besonders die Beamten und wissenschaftlichen Hilfsarbeiter an der entomologischen Abteilung des Kgl. Zoologischen Museums in Berlin, die uns mancherlei wertvolle Winke und wichtige Hinweise zuteil werden ließen. Auch Notizen, die von Herrn Alexander Reichert in Leipzig gesammelt waren und uns vom Verlagsinstitut zur Verfügung gestellt wurden, haben uns gute Dienste geleistet.

Berlin, im Oktober 1915.

R. Heymons.

Inhalts-Übersicht.

Insekten.

Vielfüßler (Myriopoda).

Erste Klasse:

Doppelfüßler (Diplopoda).

Erste Unterklasse:

Tausendfüßler (Chilognatha).

1. Ordnung: Proterandria.

2. Ordnung: Opisthandria.

Zweite Unterklasse:

Pinselfüßler (Pselaphognatha).

Zweite Klasse:

Wenigfüßler (Pauropoda).

Dritte Klasse:

Zwergfüßler (Symphyla).

Vierte Klasse:

Hundertfüßler (Chilopoda).

Erste Unterklasse:

Rückenatmer (Notostigmophora).

Zweite Unterklasse:

Seitenatmer (Pleurostigmophora).

1. Ordnung: **Anamorpha.** Seite

Unterordnung: **Craterostigmophora.**

Unterordnung: **Steinläufer (Lithobiomorpha).**

2. Ordnung: **Epimorpha.**

Unterordnung: **Riesenläufer (Scolopendromorpha).**

Unterordnung: **Geophilomorpha.**

Sechsfüßler, Insekten (Hexapoda, Insecta).

Erste Unterklasse:

Halbinsekten (Anamerentoma).

Einzige Ordnung: **Proturen (Myrientomata).**

Zweite Unterklasse:
Echte Insekten (Holomerentoma).
Erste Sektion:
Apterygoten (Apterygota).
Erste Gruppe:
Urinsekten (Thysanuroidea).

1. Ordnung: Doppelschwänze (Diplura).

2. Ordnung: Springschwänze (Collembola).

1. Unterordnung: Gliederspringschwänze (Arthropleona).

2. Unterordnung: Kugelspringschwänze (Symphypleona).

3. Ordnung: Zottenschwänze (Thysanura).

Zweite Sektion:
Pterygoten (Pterygota).
Zweite Gruppe:
Wasserhafte (Amphibiotica).

4. Ordnung: Eintagsfliegen (Ephemerida).

5. Ordnung: Libellen (Odonata).

1. Unterordnung: Gleichflügler (Zygoptera).

2. Unterordnung: Ungleichflügler (Anisoptera).

6. Ordnung: Uferbolde (Plecoptera).

Unterordnung: Subulipalpia.

Unterordnung: Filipalpia.

Dritte Gruppe:

Geradflügler (Orthoptera).

7. Ordnung: Eierpaketler (Oothecaria).

8. Ordnung: Gespenstschrecken (Phasmoidea).

1. Unterordnung: Areolata.

2. Unterordnung: Anareolata.

9. Ordnung: Springschrecken (Saltatoria).

10. Ordnung: **Ohrwürmer (Dermaptera).**

1. Unterordnung: **Echte Ohrwürmer (Dermaptera genuina).**

1. Tribus: **Protodermaptera.**

2. Tribus: **Paradermaptera.**

3. Tribus: **Eudermaptera.**

2. Unterordnung: **Hemimeroidea.**

11. Ordnung: **Embien (Embiidina).**

Vierte Gruppe:

Korrodentien (Corrodentia).

12. Ordnung: **Termiten (Isoptera).**

13. Ordnung: **Rindenläuse, Bücherläuse (Copeognatha).**

14. Ordnung: Pelzfresser (Mallophaga).

1. Unterordnung: Amblycera.

2. Unterordnung: Ischnocera.

15. Ordnung: Läuse (Anoplura).

16. Ordnung: Fransenflügler, Blasenfüßler (Thysanoptera).

1. Unterordnung: Bohrblasenfüßler (Terebrantia).

2. Unterordnung: Röhrenblasenfüßler (Tubulifera).

Fünfte Gruppe:
Wanzenartige Insekten (Hemipteroidea).

17. Ordnung: Schnabelkerfe (Rhynchota).

1. Unterordnung: Wanzen (Heteroptera).

1. Tribus: Wasserwanzen (Cryptocerata).

Sechste Gruppe:

Netzflügler (Neuropteroidea).

Siebente Gruppe:

Schmetterlingsartige Insekten (Lepidopteroidea).

21. Ordnung: Schnabelhafte (Panorpata, Mecaptera).

22. Ordnung: Wassermotten, Köcherfliegen (Trichoptera).

23. Ordnung: Schmetterlinge (Lepidoptera).

1. Unterordnung: Jugatae.

2. Unterordnung: Frenatae.

1. Tribus: Kleinschmetterlinge (Microfrenatae, Stemmatoncopoda).

Achte Gruppe:

Fliegenartige Insekten (Dipteroidea).

Neunte Gruppe:

Deckflügler (Coleopteroidea).

26. Ordnung: **Käfer (Coleoptera).**

1. Unterordnung: **Raubkäfer, Gierkäfer (Adephaga).**

2. Unterordnung: **Vielfresser (Polyphaga).**

Zehnte Gruppe:
Wespen und Immen (Hymenopteroidea).

Spinnenkerfe (Chelicerata).

Erste Klasse:

Riesenkerfe (Gigantostraca).

Ordnung: Xiphosura.

Zweite Klasse:

Spinnentiere (Arachnoidea).

6. Ordnung: **Afterspinnen (Phalangida).**

1. Unterordnung: **Palpatores.**

2. Unterordnung: **Laniatores.**

7. Ordnung: **Milben (Acarina).**

1. Familienreihe: Gamasiformes.

2. Familienreihe: Trombidiformes.

Asselspinnen (Pantopoda, Pycnogonida).

Verzeichnis der Abbildungen.

Farbige Tafeln.

Schwarze Tafeln.

Kartenbeilage.

Abbildungen im Text.

Vielfüßler, Insekten und Spinnenkerfe.



Ein Blick auf den Bau und das Leben der Gesamtheit.

Recht verschiedenartige Gestalten sind es, die in diesem Bande an uns vorüberziehen werden. Schlangenartige Vielfüßler, die unter geschmeidigen Krümmungen am Boden dahingleiten, hart gepanzerte Meeresungetüme, giftgeschwollene Skorpione nebst listigen Spinnen und vor allem die fast unübersehbaren Scharen des munteren, lebensfrohen Insektenvolkes in ihren bunten Farben und mannigfachen Lebensgewohnheiten. Gliederfüßler, „Arthropoden“ nennt der Zoologe alle diese Tierformen und bringt sie, zusammen mit den in einem anderen Bande des „Tierlebens“ behandelten Krebstieren, in einem eigenen großen Kreise von Tieren unter, die wir an bestimmten Eigenschaften, besonders an der Gliederung ihres Körpers und an dem Vorhandensein von paarigen, gegliederten Beinen, erkennen.

Die Gliederfüßler bilden eine sehr alte Gruppe. Bis weit in die nebelgraue Ferne silurischer Zeiten, mithin der ältesten Erdperioden, aus denen man Leben kennt, läßt sich ihr Ursprung verfolgen. Ringelwürmer oder diesen ähnliche Tiere dürften ihre Stammformen gewesen sein, aber weit über die Stufe der Würmer haben sich die Gliederfüßler erhoben, die bereits eine viel vollkommenere Bauart erworben haben.

In ihrer Haut gelangt ein äußeres Skelett zur Entwickelung, das die ganze Oberfläche des Körpers bedeckt und fast immer reich gegliedert ist, indem es durch zahlreiche kerbartige Einschnitte in einzelne Ringel und Spangen zerlegt wird, die gegeneinander bewegt werden können. Schon Aristoteles war diese Art der Gliederung aufgefallen, so daß er alle Tiere, denen diese Bauart eigen ist, Entoma nannte, ein Name, den wir mit Kerbtiere, Kerfe oder Kerftiere wiedergeben können, und aus dem man weiterhin die Bezeichnung Entomologie für die Wissenschaft von den Kerfen abgeleitet hat.

Von den Würmern unterscheiden sich die Kerfe durch die Art ihrer Gliederung. Zwar fügt sich ihr Körper wie bei jenen aus einer Anzahl aufeinanderfolgender Ringel, Segmente oder Metameren zusammen, aber die einzelnen Ringe sind nie ganz gleichartig oder homonom wie bei den meisten Würmern, sondern untereinander stets mehr oder weniger ungleichartig. Recht einfach sind noch die Vielfüßler gegliedert, bei denen zwar die vordersten Körperringel zur Bildung des Kopfes untereinander verschmolzen sind, aber der auf den Kopf folgende Rumpf sich noch aus lauter untereinander fast gleichförmigen Ringen zusammensetzt. Bei den übrigen Kerfen kommt es gewöhnlich auch am Rumpfe durch Umbildung von bestimmten Körperringen zur Entstehung besonderer Abschnitte, die je nach ihrer Lage als Brust oder Hinterleib bezeichnet werden. Häufig sind auch verschiedene Rumpfsegmente untereinander verwachsen, oder die vorderen von ihnen vereinigen sich mit dem Kopf, so daß die Körpergliederung bei den Kerfen sich überaus mannigfach gestaltet.

Noch in einem anderen Merkmal unterscheiden sich die Kerfe von den Würmern, nämlich durch den Besitz von seitlichen gegliederten Anhängen, den Gliedmaßen oder

Extremitäten. Von diesen ist ursprünglich an jedem Körpersegment ein Paar angebracht, so daß eigentlich die Zahl der Gliedmaßenpaare der Zahl der Körperringe entspricht, was aber durchaus nicht immer der Fall zu sein braucht, weil gar nicht selten verschiedene Gliedmaßen verkümmert sind oder fehlen.

Die Gliedmaßenpaare sind die Bewegungsapparate für die Kerfe, es sind Beine, die in ihrer ursprünglichen Bauart wohl zweispaltig waren und in einen äußeren und einen inneren Gabelast endigten, wobei sie wahrscheinlich anfänglich nur zum Umherkriechen auf dem Boden gedient haben mögen. Man staunt aber, was die Natur aus diesen Extremitäten alles hervorgebracht hat. Manchmal sind aus den Beinen große Zangen geworden, wie beim Skorpion, der mit seinen mächtigen Greifscheren die Beute packt, oder es sind, wie bei den Insekten und Vielfüßlern, aus dem vordersten Extremitätenpaar Fühler entstanden, denen das Spüren und Wittern obliegt. Bei den Schwimmkäfern dienen die Hinterbeine zum Rudern, beim Floh zum Springen, in anderen Fällen können die Beine zum Klettern, zum Hervorbringen von Tönen oder zu vielerlei Verrichtungen anderer Art benutzt werden. Am wichtigsten aber ist, daß die am Munde gelegenen Gliedmaßenpaare von allen Kerfen zum Fressen oder Beißen benutzt werden oder anderweitig die Aufnahme der Nahrung zu besorgen haben und hierfür in ganz besonderer Weise als Kiefer oder Mundwerkzeuge umgestaltet sind, was bei keinem Ringelwurm vorkommt.

Das äußere Skelett, an das sich die vielen zur Bewegung des Körpers und seiner Anhänge dienenden quergestreiften Muskeln anfügen, besteht aus Chitin, einer stickstoffhaltigen, mehr oder weniger starren und festen Substanz, die auch gegen verschiedene chemische Einflüsse ziemlich widerstandsfähig ist und daher dem Tier gleichzeitig als Schutzmantel dienen kann. An manchen Stellen senkt sich das Chitin in den Körper ein und kann damit auch ein Innenskelett bilden. Das Chitin ist eine kutikulare Bildung und entsteht als Ausscheidung einer unter ihm gelegenen zelligen Hautschicht, der Hypodermis. Von Zeit zu Zeit kommt es zu einer Häutung: dann platzt am Vorderende, gewöhnlich in der Mittellinie, die starre, spröde Chitinschicht auf, und aus dem klaffenden Riß arbeitet sich das Tier hervor, bedeckt mit einer neuen, freilich schon vorher gebildeten, aber zunächst noch ganz weichen und nachgiebigen Chitinhaut, während die alte Haut abgeworfen wird. Solche Häutungen finden periodisch statt, manchmal selbst noch beim ausgewachsenen Tier, gewöhnlich aber, wie z. B. bei den meisten Insekten, nur in der Jugendzeit, solange der Körper wächst und zunimmt. Bei den jungen Tieren muß die alte unnachgiebige Chitinhaut, die den Leib umschnürt und ihm keine Ausdehnung mehr gestattet, in bestimmten Zeiträumen abgestreift werden, damit der weiche, schwellende Körper sich vergrößern kann. So pflegt im allgemeinen bei den Kerfen mit den Häutungen auch ein äußerlich wahrnehmbares Wachstum verbunden zu sein, das also bei diesen Tieren nicht allmählich vor sich geht, sondern gewöhnlich nur zeitweise in der kurzen Frist stattfinden kann, solange die neue, nach dem Abwerfen der alten Haut zutage getretene Chitinschicht noch weich und nachgiebig ist.

Die oft noch mit Haaren, Schuppen oder Dornen besetzte Chitinschicht ist von sehr verschiedener Dicke, zuweilen bildet sie nur ein zartes, feines Häutchen, kann aber anderseits auch zu einem förmlichen Panzer werden, wie z. B. bei gewissen in den Wüsten Südafrikas heimischen Rüsselkäfern der Gattung *Brachycerus Oliv.*, deren dickes, fast steinhartes Chitin sich selbst mit aller Anstrengung kaum von einer starken Nadel durchbohren läßt. Im Chitin haben häufig gelbe, rote oder braune Farbstoffe ihren Sitz, während in anderen Fällen bald die Hypodermisschicht Pigment enthält, bald die Farbstoffe der inneren Organe oder

der Gewebsflüssigkeiten durch das Chitin hindurchschimmern und damit die Körperfärbung bedingen. Außer den Pigmentfarben, die auf der Gegenwart bestimmter chemischer Verbindungen (Karotine und andere) beruhen, kommen Strukturfarben vor, die dann entstehen, wenn das Licht unter verschiedenen Winkeln von der Körperoberfläche zurückgeworfen wird, sei es deswegen, weil zwei verschieden gefärbte Chitinlagen, eine tiefere dunkle und eine durchsichtige oberflächliche Schicht, übereinander liegen, oder weil das Chitin außen mit feinen Rillen und Leisten versehen ist, an denen sich die Lichtstrahlen brechen. Der schillernde Glanz der Schillerfalter, der bunte Schimmer, den wir an den Prachtkäfern bewundern, sowie überhaupt alle metallischen Farben, sämtliche blauen und viele grüne Farbentöne sind derartige Strukturfarben oder Oberflächenfarben.



Verdauungsorgane und Nervensystem der Küchenschabe. Bg = Bauchmark, Bl = Blindsäcke des Mitteldarms, Cer = Afterraif (Cercus), Ed = Enddarm, Gg = Gehirn, Kr = Kropf, Md = Mitteldarm, Mm = Muskelmagen (Kaumagen), Mp = Malpighische Gefäße (Nierenkanälchen), Sp = Speicheldrüse, St = Stigma (Atemloch).

Die Zahl der **Muskeln** ist im Vergleich zu derjenigen bei den Wirbeltieren sehr beträchtlich, hat doch nach Lyonet die Raupe des Weidenbohrers nicht weniger als 40061 verschiedene Muskeln. Dabei sind auch die Kraftleistungen der Muskeln sehr bedeutend, denn ein so kleines Tier wie der Menschenfloh kann mit seinen Hinterbeinen Sprünge von 1 m Weite ausführen und vermag angeblich das Achtzigfache seines eigenen Körpergewichtes zu ziehen.

Der den Körper vom Kopf bis zum Hinterende durchziehende **Darmkanal** zerfällt in drei aufeinanderfolgende Abschnitte: Vorderdarm, Mitteldarm und Enddarm, von denen der erste und der letzte inwendig mit Chitin ausgekleidet sind, während der Mitteldarm eine mehr drüsige Beschaffenheit besitzt. Der Vorderdarm ist bisweilen kropfartig erweitert und kann sich bei den Insekten, die harte Stoffe genießen, hinten zu einem sogenannten Muskelmagen oder Kaumagen umgestalten, der inwendig zum Zerkleinern der Nahrung, nach Ansicht anderer Forscher aber zum Zurückhalten gröberer Bestandteile, mit vielen Chitinzähnen ausgestattet ist. Die Ernährungsweise ist sehr verschieden. Außer Fleischfressern, Aasfressern, Humusfressern und Kotfressern gibt es namentlich Pflanzenfresser, die besonders saftige, weiche Pflanzengewebe verschiedenster Art genießen. Auch Holzfresser fehlen nicht, wie uns die in alten Möbeln hausenden Klopfkäfer (Anobien) beweisen, die sich mit ausgetrocknetem Holz begnügen, wobei sie freilich den

eigentlichen Holzstoff (Zellulose) nicht verdauen, sondern nur den eingetrockneten Inhalt der Holzzellen verwerten. Die der Nahrung in der Regel beigemischte Speichelflüssigkeit dient nicht nur zur Verflüssigung und besseren Verdauung des Futters, sondern verhütet auch bei den blutsaugenden Insekten das Gerinnen des aufgesogenen Blutes und verhindert damit die sonst unvermeidliche Verstopfung der Saugorgane.

Zwischen Darm und Körperwand bleibt ein Raum übrig, die Leibeshöhle, die zum großen Teile von einem eigenartigen, meist weißlich aussehenden „Fettkörpergewebe" erfüllt ist, das zur Aufspeicherung von Fett und ähnlichen Reservestoffen dient und der Schauplatz von Stoffwechselvorgängen verschiedener Art ist. Dort, wo Mitteldarm und Enddarm ineinander übergehen, münden in der Regel lange Harnschläuche, die Malpighischen Gefäße, ein, die nach Art von Nieren die Ausscheidung von Harnsäure und ähnlichen schädlichen Stoffen besorgen.

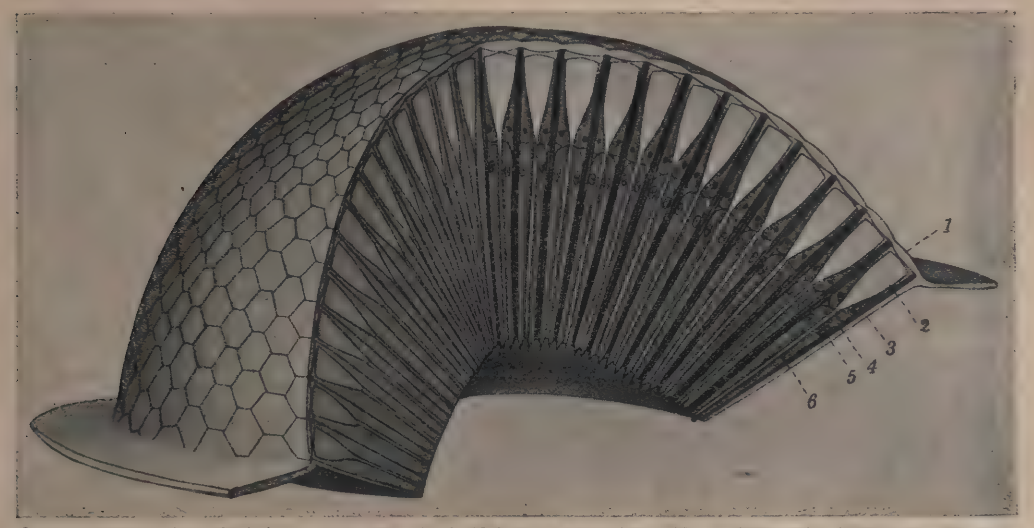
Die Tätigkeit des in der Mittellinie des Rückens gelegenen schlauchförmigen Herzens läßt sich bei manchen Raupen und anderen zarthäutigen Insekten schon mit bloßem Auge beobachten. In kurzen Zeitabständen sehen wir, wie sich das Herz zusammenzieht und dabei das Blut, das durch seitliche, segmental verteilte Spaltöffnungen eingetreten ist, nach vorn in ein Gefäß, die Aorta, treibt, das sich in der Verlängerung des Herzens bis in den Kopf hinein erstreckt. Besser als bei den Insekten ist das Gefäßsystem bei den Vielfüßlern entwickelt, zumal bei den Hundertfüßlern, bei denen außer einem vorderen, sich verzweigenden Kopfgefäß paarige, sich segmentweise wiederholende, verästelte Seitengefäße und ein längsverlaufendes Bauchgefäß vorkommen. Manchen sehr kleinen Arten, wie beispielsweise gewissen Milben, fehlen Herz und Blutgefäße vollkommen. Das Blut ist eine farblose, seltener grün, gelb oder rot gefärbte Flüssigkeit, in der weißliche Zellen enthalten sind.

Die Atmung geschieht im allgemeinen mit Hilfe des aus vielen röhrenförmigen Kanälen bestehenden Tracheensystems, das inwendig mit einer elastischen, gewöhnlich spiralig verdickten Chitinschicht ausgekleidet ist und an der Oberfläche mit paarigen, meist segmentweise sich wiederholenden Atemlöchern, „Stigmen", beginnt. Von jedem Stigma führt ein starker, dickwandiger Gang ins Innere und verzweigt sich baumartig in immer dünner und enger werdende Luftröhren oder „Tracheen", welche die eingeatmete Luft zu den einzelnen Organen leiten und sich schließlich in äußerst zartwandige Endröhrchen auflösen. Beim Ausatmen gelangt die verbrauchte Luft durch die Stigmen wieder nach außen, die gewöhnlich verborgen angebracht sind oder Klappen und ähnliche Schutzeinrichtungen haben, damit sie nicht durch Schmutz und Staub verstopft werden können. Manche winzige Insekten, wie z. B. die meisten Springschwänzchen, bleiben ohne Tracheensystem und atmen einfach durch die Haut, während viele im Wasser lebende Insekten keine Stigmen haben, sondern statt dessen Tracheenkiemen, dünnwandige Hautausstülpungen mit Tracheen im Innern besitzen, welche die Atmung unter Wasser möglich machen. Unter Blutkiemen versteht man zartwandige Hautausstülpungen, die keine Tracheen, sondern nur Blut im Innern enthalten und zur Atmung in feuchter Luft dienen. Sie kommen besonders bei Arten von einfachem Körperbau vor, liegen dann gewöhnlich im Körper eingezogen und treten wie kleine sackförmige Bläschen erst beim Gebrauch hervor. Echte Kiemen werden wir bei den Riesenkerfen kennen lernen, die an ihren Hinterleibsbeinen blattförmige Anhänge zur Atmung im Wasser haben. Vom Bau der sogenannten Lungen soll noch hernach bei den Spinnentieren die Rede sein.

Das Gehirn, ein weißes, oberhalb des Schlundes gelegenes Knötchen, setzt sich aus einem Vorderhirn, Mittelhirn und Hinterhirn zusammen und ist, um mit zur Strassen zu reden, der Sitz der „höheren, das Verhalten der Tiere bestimmenden Funktionen", die von

anderen auch als Ausdruck einer geistigen Tätigkeit (Verarbeitung der Wahrnehmungen, Wille usw.) gedeutet werden. Die geringere oder vollkommenere Ausbildung des Gehirns hängt daher aufs engste mit der jeweiligen Begabung zusammen. Das Gehirn des Maikäfers, eines zweifellos recht unbegabten Insektes, bildet nur $^1/_{3500}$ der Körpermasse, das der Arbeitsbiene dagegen $^1/_{174}$ derselben. Ebenso haben bei den Bienen und Ameisen die Arbeiterinnen, die allerlei schwierige Handlungen ausführen müssen, ein viel größeres und viel komplizierter gebautes Gehirn als die Männchen, die sich nicht um den Nestbau und die Aufzucht der Brut zu bekümmern brauchen.

Die Zahl der Bauchmarkganglien stimmt im allgemeinen mit der Zahl der Körpersegmente überein. Freilich kommt es gar nicht selten zu einer Verschmelzung einiger oder mehrerer Bauchganglien untereinander, und bei manchen Insekten kann sogar das ganze



Facettenauge eines Insektes, aus dem ein Teil herausgeschnitten ist. 1) Linsenartige Chitinfacette, 2) Kegel, 3) und 4) Pigment, 5) Sehzelle, 6) Sehstäbchen. Aus Hesse und Doflein, „Tierbau und Tierleben“, Bd. 1, Leipzig und Berlin 1910.

Bauchmark „konzentriert“ und zu einer einheitlichen Masse verschmolzen sein, ebenso wie dies auch bei den Spinnen der Fall ist. Die Bauchganglien enthalten selbsttätige Zentren für Atmung, Bewegung und andere wichtige Lebenstätigkeiten, so daß Insekten mit unbeschädigtem Bauchmark manchmal noch lange Zeit nach furchtbaren Verstümmelungen Leben zeigen können; ließen sich doch an geköpften Ameisen noch 45 Tage nach ihrer Enthauptung einzelne Bewegungen wahrnehmen. Außer dem Zentralnervensystem und den von ihm ausgehenden peripheren Nerven ist sowohl bei Vielfüßlern als auch bei Insekten noch ein besonderes Eingeweidenervensystem nachgewiesen worden, das namentlich aus einem unpaaren Stirnganglion und paarigen Schlundganglien besteht.

An den beiden seitlichen zusammengesetzten Augen kann man oft schon ohne Vergrößerungsglas eine sehr große Zahl zierlicher, sechsseitiger Feldchen oder Facetten erkennen. Soviel Felder vorhanden sind, aus so vielen Einzelaugen setzt sich das Facettenauge zusammen. An jedem Einzelauge lassen sich folgende Teile unterscheiden: außen die aus Chitin bestehende linsenartige Facette, weiter nach innen ein lichtbrechender, mit seiner Spitze nach innen gerichteter Kegel, der bei Schmetterlingen, Hautflüglern und vielen Käfern einen durchsichtigen Kristallkörper einschließt, endlich eine röhrenförmige Gruppe

von Sehzellen mit ihren Stäbchen, die eine lichtempfindende Netzhaut bilden. Der dunkle Pigmentmantel, der jedes dieser Einzelaugen umhüllt, dient dazu, alle schräg eindringenden Lichtstrahlen abzublenden, so daß nur ungefähr senkrecht einfallende Strahlen die Netzhaut reizen können. So kommt auf diese Weise in jedem Facettenauge ein verkleinertes aufrechtes Gesamtbild zustande, das sich als sogenanntes Appositionsbild ähnlich wie ein Mosaik aus den in den vielen Einzelaugen entstandenen Wahrnehmungen zusammenfügt. Von einigen Insekten können auch noch schräg in das Auge eingedrungene Lichtstrahlen empfunden werden, wodurch dann sogenannte Superpositionsbilder zustande kommen, die allerdings oft nur ein sehr unklares Sehen ermöglichen. Dem Facettenauge fehlen Lider, und vor allem geht ihm vollständig die lebendige Beweglichkeit des Wirbeltierauges ab. Scheinbar gleichgültig und teilnahmlos glotzt daher das Insekt mit seinen beiden großen, starren Chitinaugen in die Welt, mit denen es aber, auch wenn es sich selbst nicht rührt, doch recht gut alles wahrnimmt, was sich in seiner Nachbarschaft regt, so daß es immer rasch auf etwaige herannahende Feinde oder auf die sich nähernde Beute aufmerksam wird.

Viele Insektenlarven und fast sämtliche Vielfüßler und Spinnenkerfe haben statt der Facettenaugen nur einfache seitliche Punktaugen (Stemmata), an denen sich außer der einen Lichtschutz darstellenden Pigmenthülle meist eine lichtbrechende Linse, eine Schicht stäbchenhaltiger Sehzellen und oft noch dazwischen eingeschlossene Glaskörperzellen unterscheiden lassen. Nach demselben Prinzip sind auch die einfachen Stirnaugen oder Ozellen gebaut, die auf der Kopfmitte sitzen und ganz besonders den guten Fliegern unter den Insekten zukommen. In ihrer Leistungsfähigkeit sind die einfachen Augen sehr verschiedenartig. Manche ermöglichen nur eine Wahrnehmung der Richtung, von der das Licht kommt, andere ein Erkennen von Bewegungen, noch andere eine deutliche Unterscheidung von Formen. Zahlreichen versteckt lebenden oder in Höhlen vorkommenden Kerfen fehlen die Augen vollkommen.

Viel besser als der Gesichtssinn pflegt bei Vielfüßlern und Insekten der Geruchssinn entwickelt zu sein, der hauptsächlich seinen Sitz an den Fühlern hat, die gewöhnlich reich mit winzigen Sinnesorganen in Gestalt von mikroskopisch kleinen Kolben, Flaschen, Zapfen oder Gruben ausgestattet sind. Mit den Fühlern können die Insekten die ihnen zusagende Nahrung wittern, mit ihnen erkennen Ameisen und Termiten Freund und Feind und finden den Weg zu ihrem Nest. Wenn Insektenmännchen in wildem Fluge durch die Luft jagen, um ihre Artgenossinnen zu suchen, so werden sie in der Regel durch den Geruchssinn auf die Spur des Weibchens geführt, ebenso wie eine Schlupfwespe, die unter fortwährenden zitternden Bewegungen ihrer Fühler einen Baumstamm untersucht, mit aller Sicherheit die im Holz steckende Käferlarve ausfindig machen kann, in die sie dann ihr Ei versenkt. Hierzu kommt, daß die freie Lage der Geruchswerkzeuge an den beweglichen Fühlern es vielen Insekten gestattet, die Gegenstände von verschiedenen Seiten her abzuriechen und mit dem Geruch gleichzeitig auch Raumvorstellungen zu verbinden, so daß man bei diesen Tieren vielleicht nicht mit Unrecht von einem besonderen „Geruchsformsinn" und „Geruchsortssinn" gesprochen hat.

Auch an dem Vorhandensein eines Geschmackssinnes läßt sich wenigstens bei vielen Insekten kaum zweifeln, weil sie eine ganz ausgeprägte Vorliebe für bestimmte Speisen zeigen. Es gibt monophage Arten, beispielsweise gewisse Raupen, die überhaupt nur eine einzige Nährpflanze annehmen und lieber verhungern, als daß sie sich entschließen, zu einer andern Kost überzugehen. Andere sind polyphag und gehen an verschiedenartige Nahrung mit gleichem Behagen heran. Bienen schmecken einen geringen Zusatz von Glyzerin zum Honig sofort heraus. Ameisen, die im allgemeinen weniger wählerisch sind, sah man

allerdings mit Kochsalz und Soda vermengten Honig ebensogern wie reinen Honig fressen. Bestimmte Organe, die am Eingange der Mundhöhle und an den Mundteilen gefunden sind, scheinen der Sitz des Geschmacksvermögens zu sein.

Als Apparate des Tastsinnes kommen allerlei Haare, Schuppen und Borsten in Betracht, die vom Körper abstehen oder sich auf den Beinen, Flügeln oder sonstigen Anhängen erheben und an ihrem Grunde mit Nervenfasern verbunden sind. Derartige Haare können nicht nur schon bei der leisesten Berührung eine Tastempfindung vermitteln, sondern dienen auch zur Wahrnehmung von Luftwellen und feinen Erschütterungen der Umgebung.

Ein Hörsinn, der diesem „Erschütterungssinn" zweifellos sehr nahe steht, ist schon bei vielen Insekten nachgewiesen worden. Wenn man den eigentümlichen singenden hohen Ton, den manche Mücken, wenn sie gemeinsam in der Luft schwärmen, von sich geben, und der ungefähr gleich d oder e ist, mit lauter Stimme singt oder ihn auf der Violine angibt, so kann man sehen, daß der ganze Schwarm sofort in große Aufregung und Verwirrung gerät. Wie toll wirbeln dann die Tiere durcheinander und ziehen sofort alle an die Stelle, von der der Ton ausging. Ebenso zeigen auch Grillen, Heuschrecken und verschiedene andere Insekten oft eine ganz unverkennbare Erregung, sobald der Zirpton ihrer Gefährten in der Nähe erschallt. Kein Zweifel also, daß alle diese Insekten wirklich hören. Das Hörvermögen scheint sich jedoch im allgemeinen darauf zu beschränken, daß die Insekten nur bestimmte, für sie wichtige Geräusche, wie z. B. das Zirpen und Schrillen ihrer Artgenossen, wahrnehmen, während sie Trompetenstößen, Vogelgezwitscher oder anderen ihnen fremdartigen und für sie natürlich auch gleichgültigen Tönen gegenüber taub bleiben. Als Sitz dieses Hörvermögens sind die sogenannten Chordotonalorgane ermittelt worden, die an verschiedenen Körperteilen gelegen sein können, und von denen noch bei den Heuschrecken und Grillen besonders die Rede sein wird.

Bei den Spinnen, Skorpionen und ihren Verwandten kommen am Körper und seinen Anhängen besondere Haare, die sogenannten Hörhaare, vor, die zweifellos auch zur Aufnahme von Schallwellen dienen. Noch mannigfache Sinnesorgane anderer Art hat man außer den hier genannten gefunden, die sicherlich von wichtiger Bedeutung sein werden, ohne daß sich aber immer vorläufig so recht sagen läßt, welchen Zwecken sie eigentlich dienen.

Wenn auch die Natur den Kerftieren eine eigentliche Stimme versagt hat, so ist doch bei ihnen die Fähigkeit, Töne hervorzubringen, viel verbreiteter, als man wohl gewöhnlich anzunehmen pflegt. Die Lautäußerungen können dabei auf sehr verschiedenem Wege zustande kommen. Der im Holz eingeschlossene Klopfkäfer pocht, indem er sich auf seine Beine stützt und mit seinem harten Körper wuchtig gegen das Holz schlägt, das für diese Turnübungen einen prächtigen Resonanzboden abgibt. Anders entsteht das Summen der Hummeln, der Bienen, zahlreicher Fliegen und ihrer Verwandten. Bei ihnen wird der tiefe, brummende Baß oder der feine singende Summton nicht, wie man früher glaubte, durch Vibration besonderer an den Luftlöchern angebrachter Plättchen bewirkt, sondern kommt teils durch Bewegung der Flügel, teils, nach Prochnow, durch Schwingungen der elastischen Chitinwand der Brust zustande. In den meisten Fällen werden aber die Töne durch Reibung von harten Chitinteilen gegeneinander hervorgerufen, wie dies bei dem Schrillen der Heuschrecken und Grillen und dem Zirpen vieler Käfer, Wanzen, Hautflügler und anderer Arten der Fall ist, die zu diesem Zweck an bestimmten Körperstellen besondere Zirpapparate oder Stridulationsorgane haben. Mit diesen Apparaten können die Tiere oft ungemein schrille, durchdringende Töne hervorbringen wie die Grillen und Singzikaden, die weithin vernehmbar

sind, und zwar sind in diesem Falle die Musikanten immer Männchen, die ihre Töne als Lockmittel benutzen, um die Weibchen heranzurufen.

Die sonstigen Lebensäußerungen gestalten sich sehr mannigfach. Wenn wir die Kerfe beobachten, so treffen wir hierbei auf viele fremdartige und überraschende Züge, die es jedenfalls zunächst recht schwer machen, die psychischen Fähigkeiten dieser Tiere richtig einzuschätzen. Die bewunderungswürdigen, kunstvollen Nestbauten vieler Hautflügler und Termiten, die sorgfältige Arbeit des Trichterwicklers, der bei seinem Brutgeschäft die Blätter immer in einer ganz bestimmten Weise anschneidet und dabei komplizierten Gesetzen der Mechanik Rechnung trägt, die Freundschaften und Feindschaften der Ameisen, ihre Kriegszüge und Sklavenjagden, die sorgfältige Pflege, die sie ihren Kindern und Haustieren zuteil werden lassen, können uns ebenso wie vieles andere leicht zu der Meinung bringen, daß die Insekten hochbegabte Wesen sind, die bei ihren verschiedenen Handlungen genau so wie der Mensch mit einem gewissen Nachdenken und mit Überlegung zu Werke gehen. Daher fehlt es auch durchaus nicht an Schriftstellern, die wahre Wunderdinge von der Schlauheit der Insekten zu erzählen wußten, die sie als intelligente Geschöpfe, als mathematische Genies hingestellt haben und uns sogar die Ameisenstaaten als nachahmungswürdige Muster sozialer Einrichtungen preisen wollten. Betrachten wir jedoch das Tun und Treiben dieser Tiere vom menschlichen Standpunkt aus, so läßt sich anderseits gewiß nicht leugnen, daß sich die Insekten in manchen Dingen auch geradezu erstaunlich dumm benehmen und Handlungen ausführen, die uns äußerst unzweckmäßig und sinnlos erscheinen. Unbeirrt flattern die Nachtmotten immer wieder zum todbringenden Licht, an dem sie sich schon einmal ihre Flügel versengt haben, quälen sich Wespen und Fliegen an irgendeinem beliebigen Fenster ab, ohne eine geöffnete Tür in ihrer Nähe zu bemerken, durch die sie ohne Mühe ins Freie gelangen könnten, setzen sich Stubenfliegen auf einen geleimten Stab, ohne sich im geringsten durch das traurige Schicksal ihrer in Todesnöten dort hängenden Artgenossen warnen zu lassen. Sogar Insekten, deren Geschicklichkeit man oft rühmen hört, wissen sich manchmal bei irgendeiner geringfügigen Störung nicht mehr zu helfen. So sind manche Raupen, wenn man sie daran hindert, ihr Gespinst in der üblichen Weise anzufertigen, vollkommen ratlos und überhaupt nicht mehr imstande, sich in normaler Weise zu verpuppen. Bethe stellte einmal Ameisen auf eine Probe. Über einer viel begangenen Ameisenstraße hängte er ein Schälchen mit Honig so niedrig auf, daß die Ameisen ohne Mühe hinzukommen konnten; sie stellten sich dann auch bald in hellen Haufen ein, um sich an der leckeren Speise gütlich zu tun. In den nächsten Tagen wurde das Honigschälchen etwas höher gehängt. Die Tiere kamen wieder, streckten und reckten sich, so gut es ging, und konnten gerade noch zur Honigquelle gelangen. Allmählich wurde aber dann das Schälchen höher und höher angebracht, bis die Ameisen schließlich nicht mehr hinaufgelangen konnten. Nun wäre es für die Tierchen sicherlich eine kleine Mühe gewesen, einige Erdkrümchen herbeizuschleppen und sich auf diese Weise einen erhöhten Standpunkt zu verschaffen, von dem sie den Honig wieder hätten erreichen können. Jedes vernünftige Wesen wäre gewiß auf einen so naheliegenden Ausweg gekommen, die Ameisen jedoch waren hierzu nicht imstande und nahmen fortan unter dem Honigschälchen ihren Weg, ohne sich um dieses weiter zu bekümmern.

Von verschiedenen Seiten sind sinnreiche Versuche gemacht worden, aus denen hervorgeht, daß die Ameisen ihre Nestangehörigen an einem besonderen Geruch erkennen, dem Nestgeruch, der allen Bewohnern eines und desselben Ameisennestes eigentümlich ist. Ameisen, die den gleichen Nestgeruch haben, stehen miteinander auf freundschaftlichem Fuße;

Ameisen aus einem anderen Neste dagegen, denen ein abweichender Nestgeruch anhaftet, werden an diesem sofort als Fremde erkannt und wie Feinde behandelt, mit den Kiefern gepackt, gezaust oder anderweitig mißhandelt. Bethe nahm nun einmal einen interessanten Versuch vor. Er badete Ameisen im Blute von Ameisen aus einem fremden Nest und konnte dadurch erreichen, daß die so behandelten Tiere, denen jetzt der fremde Nestgeruch anhaftete, von ihren eigenen Gefährten nicht mehr erkannt, sondern ganz wie Feinde behandelt und wütend angegriffen wurden. Ebenso gelang es, Ameisen durch Baden im Blut von Ameisen einer fremden Kolonie so umzuwandeln, daß sie in dieser freundliche Aufnahme fanden.

Nun dürfen wir aber aus solchen und ähnlichen Versuchen durchaus noch nicht folgern, daß die Insekten immer nur auf bestimmte Reize und Sinneseindrücke hin bald diese oder jene Handlungen sozusagen rein automatisch wie Maschinen ausführen. Das wäre vollkommen falsch. Wasmann beispielsweise, der die eben erwähnten Versuche nachgeprüft hat, konnte sie zwar im allgemeinen bestätigen, hat aber gleichzeitig herausgefunden, daß die Ameisen, wenn sie ihren mit dem Blute von anderen Ameisen benetzten Gefährten begegnen, sich immer nur vorübergehend täuschen lassen und schließlich doch bald dahinter kommen, daß die maskierten Fremdlinge in Wirklichkeit Feinde sind, ebenso wie sie umgekehrt in den veränderten Nestgenossen ihre Freunde erkennen. Die Insekten sind eben durchaus nicht, wie von gewisser Seite einmal behauptet worden ist, einfach Reflexmaschinen, sondern die „Reflextheorie" hat sich bei genauen, streng sachlich durchgeführten Untersuchungen als eine arge Täuschung herausgestellt, sie ist sogar genau ebenso unberechtigt wie die oben erwähnten Phantasien gewisser Schriftsteller, die den Insekten allerhand wunderbare intellektuelle Fähigkeiten andichteten und ihnen Eigenschaften zuschreiben wollten, die einem Menschen alle Ehre machen würden. Die Wahrheit liegt in der Mitte. Wir können jedenfalls sagen, daß in den Lebensäußerungen der Vielfüßler, Insekten und Spinnentiere Instinkthandlungen eine große Rolle spielen, erblich gewordene, fest eingewurzelte Tätigkeiten, die auf äußere oder innere Reize hin mit überraschender Regelmäßigkeit und Sicherheit ausgeführt werden. So kommt es, daß Insekten oder Spinnen, die einer und derselben Art angehören, sich auch sämtlich fast ganz übereinstimmend benehmen und beim Fressen, beim Aufsuchen ihrer Schlupfwinkel, beim Spinnen ihrer Kokons, der Fürsorge für ihre Nachkommenschaft und bei vielen ähnlichen Gelegenheiten ganz dieselben Gewohnheiten zeigen. Unzweifelhaft herrschen hierbei auch bei den Vielfüßlern und niederen Insekten noch Instinkthandlungen einfacherer Natur vor, während viele Käfer, Hautflügler und andere hochorganisierte Insekten kompliziertere Instinkthandlungen vollbringen können, die durch ihre außerordentliche Zweckmäßigkeit, Sicherheit und Genauigkeit geradezu Staunen erregen und ein würdiges Gegenstück zu der gleichfalls so wunderbaren Vollkommenheit der körperlichen Organisation sind.

Im übrigen haben die eingehenden Forschungen von Forel, Wasmann und anderen neueren Beobachtern erwiesen, daß sich die Lebensäußerungen der Insekten durchaus nicht in einer schablonenmäßigen Ausführung von instinktiven Tätigkeiten erschöpfen, sondern daß diese Tiere sehr wohl imstande sind, ihre Handlungen individuell innerhalb gewisser Grenzen abzuändern. Diese Fähigkeit ist unzweifelhaft allen Kerfen, wenn auch in sehr verschieden vollkommener Weise, eigen. Bei Tausendfüßlern und Urinsekten bleibt der selbständigen Tätigkeit des Gehirns augenscheinlich ein bedeutend engerer Spielraum gesteckt als bei Käfern, Grabwespen und besonders bei den staatenbildenden Insekten, die sehr wohl bestimmte Wahrnehmungen machen können und persönlich ihr Handeln dementsprechend einzurichten wissen, mithin auch mancherlei Dinge zu lernen vermögen.

So müssen bei den Wespen, Bienen und anderen Hautflüglern die jungen Tiere sich immer erst allmählich eine gewisse „Ortskenntnis" aneignen und die Umgebung ihres heimatlichen Nestes kennen lernen, damit sie sich später dort zurechtfinden können. Ameisen behandeln, wie wir oben gesehen haben, alle fremden Tiere, die zu ihnen in das Nest hineinkommen, als Feinde. Wenn sie aber einmal die Erfahrung machen, daß bestimmte in das Nest zu ihnen gekommene fremde Käfer, trotzdem sie nicht den vorschriftsmäßigen Nestgeruch besitzen, gewisse ihnen angenehme Eigenschaften haben, so behandeln sie diese Käfer, die sie im ersten Augenblick vielleicht wütend angefallen haben, fortan als ihre guten Freunde. Bienen sollen selbst ein gewisses Zeitgedächtnis haben, sah doch Forel die Tierchen zu ganz bestimmten Stunden seinen Frühstückstisch besuchen, nachdem sie an vergangenen Tagen dort zur selben Zeit Süßigkeiten zu finden gewohnt waren.

Sogar ein Mitteilungsvermögen ist in vielen Fällen zweifellos vorhanden. Die einfachsten Anfänge davon erkennen wir in der Übertragbarkeit von „Stimmungen", wie sich beispielsweise bei Wanderheuschrecken die hohe Erregung der wandernden Tiere sehr schnell allen Heuschrecken der gleichen Art, die das durchwanderte Gebiet bewohnen, mitteilt und sie veranlaßt, sich dem gemeinsamen Zuge anzuschließen. v. Buttel-Reepen macht darauf aufmerksam, daß der Ton eines Bienenschwarms auf andere Völker oft so ansteckend wirkt, daß manchmal Nachbarvölker sich gleichfalls in die Luft schwingen, die noch gar nicht schwarmreif sind. Beobachtungen ähnlicher Art hat man bei Termiten gemacht. Falls eine auf dem Boden dahinziehende Marschkolonne der schwarzen Wandertermite, Eutermes monoceros *Kön.*, an einem Punkte gestört wird, so pflanzt sich, wie Escherich schildert, die Unruhe in wenigen Sekunden blitzschnell in der ganzen Marschkolonne fort. Auch Mitteilungen eingehenderer Natur sind möglich. Wenn die blutroten sklavenhaltenden Ameisen einen Beutezug ausführen wollen, so werden zunächst immer einige wenige Ameisen vorausgeschickt, die die Lage eines zum Überfall geeigneten fremden Nestes auskundschaften und dann heimkehren, um später der ganzen auf Raub ausgehenden Kriegsmacht als Führer zu dienen. In manchen Fällen ist es sogar möglich gewesen, die Art der Verständigung zu ermitteln. Bei den Bienen sind es hauptsächlich summende oder hellere singende Töne, durch welche ein besonderer Erregungszustand, beispielsweise Unruhe, von der einige Tiere ergriffen sind, in ganz kurzer Zeit allen Insassen des Stockes übermittelt wird. Ameisen pflegen in solcher Lage dagegen gewöhnlich ihre Fühler zu benutzen, um den Kopf einer Gefährtin mit sanften Schlägen zu bearbeiten, ihn zu „betrillern". Man hat dies als eine Art Zeichensprache aufgefaßt, was aber entschieden zu weit geht, denn wir dürfen nicht vergessen, daß doch nur Gefühlszustände, nicht etwa, wie beim Menschen, Worte und Begriffe übertragen werden.

Die Fortpflanzungsdrüsen sind im Rumpf, bei den Insekten und Spinnentieren im Hinterleib gelegen. Die männlichen Drüsen stehen mit den Samenleitern (Vasa deferentia), die weiblichen mit den Eileitern (Ovidukten) im Zusammenhang. Die Geschlechtsgänge münden dann entweder direkt nach außen oder gehen zunächst in besondere unpaarige oder auch paarige, mit Chitin ausgekleidete Endabschnitte über. An den ausführenden Gängen sitzen meist noch außer Drüsen verschiedener Natur gewisse Anhangsgebilde, unter denen beim Weibchen besonders die Samentasche (Receptaculum seminis) und die Begattungstasche (Bursa copulatrix) zu nennen sind, während sich gewöhnlich bei den Männchen besondere Samenblasen (Vesiculae seminales) entwickelt zeigen. Der Endabschnitt des männlichen Ausführungsganges setzt sich oft in ein vorstülpbares Begattungsorgan fort. Die bei den Tausendfüßlern paarige, bei den Hundertfüßlern und den meisten Insekten unpaarige

Geschlechtsöffnung trägt in ihrer Umgebung sehr oft äußere Geschlechtsanhänge, die zur Übertragung des Samens, als Legeapparate oder für ähnliche Zwecke verwendet werden.

Von der Regel, daß die Geschlechter getrennt sind, scheinen nur die Termitoxenien ausgenommen zu sein, flugunfähige kleine Fliegen, die in Termitennestern hausen und nach Wasmann immer zwitterig sind. Als Abnormitäten hat man außerdem hin und wieder auch zwitterige Käfer, zwitterige Schmetterlinge (s. die Abbildung) und andere hermaphroditische Insekten beobachtet, die in mehr oder weniger vollkommener Weise beiderlei Geschlechtswerkzeuge enthalten können und oft als sogenannte halbierte Zwitter auf der einen Körperhälfte männlich, auf der andern weiblich gebaut sind.

Die Begattung wird in sehr verschiedener Weise vollzogen. Oft besteht sie nur in einer ganz flüchtigen Berührung der Geschlechter, während in anderen Fällen Männchen und Weibchen stundenlang miteinander vereint bleiben, wie bei den Bandfüßlern (Polydesmiden), deren Umarmung so innig ist, daß man die Pärchen während ihrer etwa 48 Stunden dauernden Kopulation ruhig aufnehmen und mit Chloroform übergießen kann, ohne daß sie voneinander lassen. Gewöhnlich geht die Begattung auf festem Boden, bei den meisten Ameisen und der Honigbiene aber in der Luft, bei den Schwimmkäfern im Wasser vonstatten. Die Übertragung des Samens findet gewöhnlich in der Weise statt, daß eine Kapsel, die Samenpatrone (Spermatophore), in der die mikroskopisch kleinen Samenelemente eingeschlossen sind, in die weibliche Öffnung geschoben oder ihr angehängt wird, von welcher der Samen meist erst in eine Samentasche hineingelangt, um dort bis zur weiteren Verwendung aufgespeichert zu bleiben. Die Eier sind von sehr verschiedener Größe und Gestalt. Ihre äußere, aus einer chitinähnlichen Substanz bestehende Schale bleibt entweder glatt oder ist mit Rippen oder allerlei Anhängen versehen, während das Innere von einer dotterhaltigen Substanz erfüllt wird. Schale und Eidotter fehlen nur in seltenen Fällen.


Zwitter eines Schwammspinners.

Die Befruchtung der Eier findet nicht bei der Begattung, sondern erst bei ihrer Ablage statt, wenn die Eier im Endabschnitt der ausführenden Gänge an der Samentasche vorbeigleiten. Bei vielen Insekten hat man Parthenogenesis, die Entwickelung unbefruchteter Eier, nachweisen können. Die Parthenogenesis tritt entweder, wie bei Honigbienen, Blattläusen und anderen, regelmäßig ein, oder sie kommt nur ausnahmsweise bei solchen Insekten vor, die sich gewöhnlich durch befruchtete Eier fortpflanzen. Aus unbefruchteten Eiern entstehen in manchen Fällen immer nur Tiere von einem und demselben Geschlecht. So entwickeln sich unbefruchtete Bieneneier zu Männchen (Drohnen), und die unbefruchteten Eier der Gespenstschrecken ergeben, wie es scheint, immer nur weibliche Tiere. Eine Abart der Parthenogenesis ist die Pädogenesis, die Zeugung im Kindesalter, von der interessante Fälle bei Zweiflüglern vorkommen. N. Wagner in Kasan machte zuerst die Entdeckung, daß gewisse Gallmücken (Miastor) schon als Larven imstande sind, Nachkommenschaft zu erzeugen, indem sie wieder neue Larven gebären. Hier sehen wir also, daß ein jugendlicher Organismus, der seiner ganzen Einrichtung nach noch gar nicht befruchtet werden kann, sich auf parthenogenetischem Wege fortzupflanzen vermag. Ähnliche Fälle von Pädogenesis sind auch sonst im Insektenreiche festgestellt, sie wurden beispielsweise bei gewissen

Käferlarven aus der Familie der Mikromalthiden und ebenso auch bei bestimmten Mückenpuppen der Gattung Chironomus beobachtet.

Die Eier entwickeln sich zuweilen schon im Mutterleibe, sei es in den Geschlechtsdrüsen, sei es in den ausführenden Gängen, doch kommt es gewöhnlich zur oviparen Vermehrungsweise, bei der die Eier in unentwickeltem Zustande abgelegt werden. Eine vivipare Fortpflanzung durch Gebären entwickelter Nachkommen hat man bei den Skorpionen, bei vielen Pflanzenläusen, manchen Zweiflüglern, gewissen Käfern und einigen niederen Insekten festgestellt. Bei der blauen Schmeißfliege, Calliphora erythrocephala *Meig.*, kann sowohl das eine wie das andere stattfinden. Gewöhnlich legt die Mutterfliege Eier. Wird sie aber bei der Eiablage zufällig gestört, so fliegt sie davon und bringt die übrigen Eier, die sie in ihrem Körper zurückbehalten hat, einige Zeit später gleich als lebende Junge zur Welt.

Nur in seltenen Fällen werden die Eier ohne jede Fürsorge und Vorkehrungen von dem Muttertiere abgelegt, denn in der Regel sucht dieses schon instinktiv diejenigen Plätze aus, an denen die Eier am besten gesichert sind und die ausschlüpfende Nachkommenschaft ihr Gedeihen zu finden vermag. So versenkt das Heimchen seine länglichen glashellen Eier mit Hilfe einer langen Legeröhre in enge Ritzen und Spalten, in denen sie sich ungestört ausbilden können, während die leichtbeschwingte Libelle ihre Eier dem Wasser, dem Lebenselement für die Libellenlarven, anvertraut und das eierlegende Schmetterlingsweibchen wieder unter Tausenden von verschiedenen Pflanzen gerade das Gewächs zu finden weiß, das den Raupen später als Nährpflanze dienen kann. Die Fürsorge geht aber oft noch weiter. Das Weibchen des Stengelbohrers, Rhynchites conicus *Ill.*, das seine Eier einzeln in junge Triebe von Obstbäumen versenkt, schneidet hernach, wenn es ein Ei abgelegt hat, immer den Trieb etwas unterhalb an, so daß er trocknen und abfallen muß und die aus dem Ei entstehende Larve ihre Nahrung an der welkenden Substanz findet, die ihr viel bekömmlicher als das frische, saftstrotzende Gewebe ist. Oft wird künstlich ein sicherer Aufbewahrungsraum für die Eier geschaffen. Beim großen schwarzen Kolbenwasserkäfer spinnt das Weibchen, um seine Eier zu bergen, ein schwimmendes, wie ein kleines Schiffchen aussehendes Gehäuse, während viele Hautflügler Meister im Errichten solider Erdbauten sind. Ganz neue Formen kann die Brutpflege dadurch annehmen, daß das Muttertier in irgendwelche nähere Beziehungen zu seinen Nachkommen tritt. Bei den Erdläufern unter den Hundertfüßlern und bei den Maulwurfsgrillen unter den Insekten liegen diese Verhältnisse noch ganz einfach. Das Weibchen bleibt, wenn es seine Eier abgelegt hat, bei dem Eierhaufen und hütet und beschützt ihn, bis die Jungen ausschlüpfen, die sich dann selbst weiterhelfen und ihr Futter suchen müssen. Bei vielen Hautflüglern beschränkt sich die Fürsorge aber nicht auf die Eier, sondern es werden auch die Jungen, sei es von ihrer Mutter, sei es von anderen eigens zur Kinderpflege bestimmten Weibchen, mit Nahrung versorgt, geschützt und sauber gehalten und überhaupt mit aller Sorgfalt großgezogen.

Bei der nachembryonalen Entwickelungsperiode oder Larvenzeit, die die jungen, eben zur Welt gekommenen Tiere durchlaufen müssen, bis sie wieder ihren Eltern gleichen, lassen sich zwei verschiedene Hauptarten unterscheiden: die anamorphe Entwickelung (Anamerie) und die epimorphe Entwickelung (Holomerie). Erstere können wir bei den meisten Tausendfüßlern beobachten; sie besteht darin, daß das junge Tierchen noch mit einer unvollständigen Zahl von Körperringen und Beinpaaren zur Welt kommt. Wenn es aber wächst und sich häutet, so nimmt bei jeder Häutung die Zahl der Segmente und Beine zu, bis schließlich beim erwachsenen Tier die für die betreffende Art gültige Höchstzahl erreicht ist. Anders bei

der epimorphen Entwickelung. Hier ist das Junge im allgemeinen bereits von vornherein im Besitz seiner sämtlichen Gliedmaßen, und es findet daher eine nachträgliche Zunahme der Körperringe nicht mehr statt, obwohl auch bei dieser Entwickelungsweise nicht unerhebliche Veränderungen im Körperbau noch eintreten können.

Der ganze Zeitraum vom Ei bis zum fertigen fortpflanzungsfähigen Zustand wird als Generation bezeichnet und ist von verschiedener Zeitdauer. Im allgemeinen herrschen bei den Insekten, dem Kreislauf der Jahreszeiten entsprechend, einjährige Generationen vor. Eine mehrjährige Generation besitzt der Maikäfer, denn bei ihm dauert es in der Regel vier volle Jahre, bis aus dem Ei wieder ein fertiger Käfer entstanden ist. Die längste bekannte Generationsdauer hat eine amerikanische Zikade, die von Linné die Siebzehnjährige genannt worden ist, weil ihre Entwickelung fast 17 volle Jahre in Anspruch nimmt. Anderseits gibt es Insekten, die in einem Jahre zwei und mehr Generationen haben. Gar nicht selten hängt auch die raschere oder langsamere Aufeinanderfolge der Generationen nur von äußeren Einflüssen, wie Temperatur und Nahrung, ab. Sind die äußeren Bedingungen günstig, so kann das ganze Jahr hindurch in kurzen Zeiträumen Generation auf Generation folgen, wie dies in geheizten Räumen bei der Vermehrung der Mehlmotte und auch bei mancherlei anderem unliebsamen Hausungeziefer der Fall ist.

Der Einfluß der Außenwelt gibt sich zuweilen auch darin zu erkennen, daß die aufeinanderfolgenden Generationen bei einer und derselben Art je nach der Jahreszeit verschiedenartig ausfallen, eine Erscheinung, die als Saisondimorphismus bezeichnet wird. Unser einheimischer Landkartenfalter, Araschnia levana *L.*, liefert hierfür ein Beispiel, denn seine erste, im Frühling fliegende Brut, die „Wintergeneration", deren Entwickelung in die kältere Jahreszeit fällt, sieht ganz anders aus als die folgende, im Juli und August fliegende „Sommergeneration", die sich unter dem Einfluß größerer Sonnenwärme ausbilden kann. Ähnlich wie in unseren Breiten durch Sommer und Winter, so kann in den Tropenländern durch die beiden als Trocken- und Regenzeit unterschiedenen Jahresperioden Saisondimorphismus herbeigeführt werden. Erscheinungen ähnlicher Art werden wir bei dem Generationswechsel oder der Heterogonie gewisser Gallwespen kennen lernen, bei denen gleichfalls zwei verschieden aussehende und in andersartigen Gallen sich entwickelnde Generationen regelmäßig miteinander abwechseln. Noch komplizierter gestaltet sich die Heterogonie vieler Pflanzenläuse, indem es hier zu einer Aufeinanderfolge mehrerer verschiedener Generationen kommt.

Bemerken wir schon bei Betrachtung der Organisation der Kerfe auf Schritt und Tritt die überaus sinnreiche Gestaltung der einzelnen Körperteile und die zweckmäßige Einrichtung der verschiedenen Organe, so verstärkt sich dieser Eindruck noch wesentlich, wenn wir einmal die lebenden Insekten in freier Natur betrachten. Staunend sehen wir da, wie vortrefflich zumeist alle diese Tiere in ihre natürliche Umgebung sich einfügen, wie gut sie an letztere „angepaßt" sind. Wir brauchen nach solchen Anpassungen nicht lange zu suchen, überall finden wir sie. Zahlreiche Raupen, Heuschrecken, Wanzen, Blattläuse und andere Insekten, die in dem grünen Blätterwald der Bäume und Büsche leben oder im Grase sitzen, sind entweder vollkommen grün oder doch wenigstens vorherrschend grün gefärbt, so daß sie schwer sichtbar werden. Die Besucher von Blumen und Blüten prangen sehr oft in lebhaften Farben, und bei den Bewohnern dürrer, vegetationsloser Landstriche und Wüsten herrscht wieder ein eintöniges graubraunes oder rötlichbraunes Kolorit vor, das mit der Färbung des öden, sonnenverbrannten Steppenbodens übereinstimmt. Hiermit ist es aber nicht genug, denn zur Übereinstimmung in der Farbe, die oft der Nachbarschaft bis in

Einzelheiten des Tons und der Zeichnung gleicht, gesellt sich häufig eine ebenso auffallende Ähnlichkeit in Form und Gestalt. Ein prächtiges Beispiel hierfür bieten die auf der Farbentafel bei S. 83 dargestellten Stabschrecken und „Wandelnden Blätter“, die selbst ein geübtes Auge kaum zu entdecken vermag, wenn sie regungslos im Pflanzendickicht sitzen.

Wieder andere Insekten sind Verstellungskünstler, sie maskieren sich, bedecken den Körper mit Pflanzenstücken oder, wie die Larven gewisser Raubwanzen, mit Sand und Staub, so daß sie wandernden Schmutzklümpchen gleichen. Im übrigen ist aber keineswegs allen Insekten eine solche Schutzfärbung oder schützende Gestalt eigen, im Gegenteil, es gibt viele Arten, die im grellen Farbenschmuck frei und offen sich zeigen und ohne weiteres damit die Blicke auf sich lenken. Die Marienkäferchen, viele buntgefärbte Baumwanzen und Hautflügler gehören hierhin und führen uns die „Trutzfärbung“ vor Augen, denn die meisten dieser sozusagen herausfordernd gezeichneten, in lebhaften „Warnfarben“ prangenden Arten sind in irgendeiner andern Weise geschützt. Die Marienkäfer bilden wegen ihres scharf riechenden Blutes ungenießbare Bissen für verschiedene Insektenfresser, die Wanzen sind durch ihren ekelhaften Gestank geschützt, und wie wenig ratsam es ist, die grell gefärbten Wespen und Hornissen anzurühren, weiß jedermann zur Genüge.

Oft kommt es auch vor, daß harmlose, ungeschützte Insekten das bunte auffallende Aussehen ganz anderer Arten annehmen, die, sei es durch ihren Giftstachel, sei es durch besondere Körperbeschaffenheit, gegen feindliche Angriffe im großen und ganzen gesichert sind. Solche „Nachahmer“ segeln also gewissermaßen unter falscher Flagge und täuschen eine geschützte Art vor, während sie doch in Wirklichkeit ganz harmlos sind, ein Verhalten, das man als Mimikry bezeichnet. Zu den nachahmenden oder mimetischen Arten kann beispielsweise die Schwebfliege, Volucella bombylans *L.*, gerechnet werden, die auf der Farbentafel „Deutsche Fliegen“ abgebildet ist und bei flüchtigem Hinsehen leicht einmal mit der stachelbewehrten Steinhummel, Bombus lapidarius *L.*, verwechselt werden kann, die auf dem gleichen Bilde an einer Blüte saugend dargestellt wurde. Ebenso verhält es sich mit dem buntgefärbten südamerikanischen Korallenbock, Poecilopeplus corallifer *Sturm*, der sicherlich für jeden insektenfressenden Vogel einen prächtigen Leckerbissen abgeben würde, aber in seinem Aussehen in ganz auffallender Weise einem ebenso farbenreichen Angehörigen der mit den Bockkäfern in keiner Weise verwandten Gattung Erotylus gleicht, welcher seines widrigen Saftes und Geruches wegen gemieden wird. So wie wir sie auf der Farbentafel dargestellt sehen, wurden die beiden Arten, der Korallenbock und der Erotylus, von Ohaus im brasilischen Urwald dicht beieinander gefunden, und man wird annehmen können, daß dem Korallenbock seine Ähnlichkeit zum Vorteil gereicht, indem er gleichfalls von Insektenfressern gemieden wird.

Noch viele andere Beispiele von Mimikry kennt man, darunter auch solche, bei denen man genau weiß, wie wichtig die täuschende Nachahmung sein kann. So gibt es gewisse ameisenähnlich aussehende Käfer, die sich immer in den Wohnungen von Ameisen einquartieren. Die Ameisen lassen sich in diesem Falle durch die Mimikry täuschen. Weder mit den Augen noch mit Hilfe des Tastsinnes gelingt es den anfangs recht mißtrauischen Ameisen, die fremden Gäste von ihren eigenen Stammesgenossen zu unterscheiden, und da sie auch mit dem Geruchssinn nichts Verdächtiges finden, so können die betreffenden Käfer, ohne feindliche Angriffe von seiten der Ameisen befürchten zu müssen, es sich in deren Behausung bequem machen.

Sicherlich ist von Unberufenen manches als täuschende Nachahmung beschrieben worden, was einer genaueren Prüfung nicht standhält, aber wenn dadurch auch die Mimikryhypothese wohl zum Teil etwas in Mißkredit gekommen sein mag, so haben wir doch anderseits

gerade im Insektenreiche genug Fälle von zweifelloser Mimikry vor Augen, bei denen die nachahmende Art von ihrer täuschenden Ähnlichkeit auch wirklich Nutzen hat. Natürlich ist der Schutz durch Mimikry kein durchaus vollständiger, denn alle die verschiedenen hier erwähnten Anpassungen haben nicht etwa die Bedeutung, jedes einzelne Individuum unter allen Umständen vor jeder Nachstellung zu bewahren, sondern sie können nur die Verfolgung durch Feinde erschweren und kommen auf diese Weise der gesamten Art zugute. Im übrigen darf auch keineswegs behauptet werden, daß nun alle Eigenschaften, jede Farbenzusammenstellung, oder alle Dornen und Zacken, die wir am Körper eines Insektes bemerken, auch von besonderer Wichtigkeit und von Bedeutung für die betreffende Art sein müssen. Das geht entschieden zu weit, gibt es doch bei jedem Insekt eine Fülle von Merkmalen, die für die Lebensbedürfnisse ganz gleichgültig oder nebensächlich sind. Überall aber sehen wir den Einfluß des Daseinskampfes, dem die Kerfe wie sämtliche andere Tiere unterworfen sind, und der, wenn er auch gleichgültige Eigenschaften bestehen läßt, doch fortwährend dahin wirkt, daß Nützliches weiter vervollkommnet wird, wogegen er alles wesentlich Fehlerhafte und Unvollkommene, sobald es den Fortbestand der Tierart gefährdet, unerbittlich austilgt.

Von den mannigfachen Beziehungen, die die Kerfe und besonders die Insekten zur übrigen Lebewelt haben, wird in diesem Bande noch wiederholt die Rede sein, und an zahlreichen Beispielen wird sich zeigen, welches unentbehrliche Glied im Naturganzen diese im allgemeinen so kleinen und unansehnlichen Tiere sind. Der emsigen Tätigkeit der Insekten, die geschäftig von Blüte zu Blüte eilen und damit die Befruchtung vollziehen, verdanken zahlreiche Gewächse ihren Bestand, und ohne das Zutun dieser kleinen Besucher würde in kurzer Zeit sich die ganze Vegetation der Erde durchgreifend ändern, was natürlich auch für die gesamte Tierwelt von einschneidender Bedeutung wäre. Insekten bilden die Nahrung einer großen Menge von Lebewesen, und Insekten sind es wieder, die mit ihren gefräßigen Kiefern den Pflanzenwuchs zerstören, die Abfälle und abgestorbenen Reste zugrunde gegangener Organismen beseitigen, tierisches Leben der verschiedensten Art vernichten und damit fortdauernd zur Erhaltung des nötigen Gleichgewichts in der Natur beitragen.

Unter diesen Umständen hat auch der Mensch alle Ursache, sich näher mit den Kerfen zu befassen, sieht er sich doch sozusagen auf Schritt und Tritt von ihnen umgeben. Insekten sind es, die über seine Gärten und Felder herfallen, die oft genug die Arbeit des Menschen zunichte machen und nicht allein häufig Leben und Gesundheit von Haustieren und anderen nützlichen Tieren bedrohen, sondern auch vor der Person des Menschen selbst nicht Halt machen, dem sie teils direkt als Parasiten, teils indirekt als Überbringer von Krankheiten lästig und gefährlich werden können. Welche gewaltige Macht die Welt der Kerfe dem Menschen gegenüber bedeutet, zeigt sich wohl am eindringlichsten bei dem gelegentlichen Massenauftreten von Schädlingen, die nicht selten schon furchtbare wirtschaftliche Katastrophen zur Folge gehabt haben.

An nützlichen Arten ist ebenfalls kein Mangel: die Honigbiene und Seidenraupe sind Lieferanten wichtiger Produkte, und manche räuberisch lebenden Insekten und Schmarotzer, die andere Insekten befallen, haben sich als wichtige, ja mehrfach sogar als ganz unentbehrliche Bundesgenossen für den Menschen im Kampfe gegen Schädlinge aller Art erwiesen. Aber nicht nur wissenschaftliche Fragen und wirtschaftliche Interessen sind es, die zur Beschäftigung mit den Kerfen hinführen, auch die Freude an den vielen farbenprächtigen Gestalten und der Genuß, den die Beobachtung ihrer seltsamen Lebenserscheinungen gewährt, tragen dazu bei, diesen Tieren immer neue Freunde und Liebhaber zu verschaffen.

Vielfüßler (Myriopoda).

Am Anfang der landbewohnenden Kerftiere finden die vielfüßigen Geschlechter der Hundertfüßler, Tausendfüßler und Verwandten ihren natürlichen Platz, sind doch alle diese Tierformen noch von verhältnismäßig recht einfacher Bauart. Nie lassen sich an ihrem Rumpfe verschiedene Teile wie Brust und Hinterleib unterscheiden, sondern immer sehen wir auf den Kopf einen mehr oder minder langgestreckten und gleichförmig gegliederten Rumpf folgen, der entsprechend der großen Zahl seiner Segmente mit vielen gleichartigen Beinpaaren ausgestattet ist. Niemals zeigen sich auch am Körper dieser Tiere Flugwerkzeuge angebracht, so daß alle Vielfüßler in den Augen des Volkes zu dem „Gewürm" gehören, das an den Boden gebannt ist und an der Erde kriechend sich seine Nahrung suchen muß.

Die hier hervorgehobenen Eigenschaften, insbesondere die Vielfüßigkeit, genügen nun aber durchaus nicht, um die Gruppe der Vielfüßler auch im Sinne unserer jetzigen wissenschaftlichen Systematik einheitlich und natürlich erscheinen zu lassen. Im Gegenteil, es hat sich, wenn wir die Organisation genauer berücksichtigen wollen, sogar als notwendig herausgestellt, die Gruppe der Vielfüßler in nicht weniger als vier verschiedene Klassen zu zerlegen, so daß wir hier nur aus praktischen Gründen, und hauptsächlich der besseren Übersichtlichkeit halber, den alten, jetzt eigentlich gar nicht mehr gültigen Namen „Myriopoda" beibehalten.

An die vier Klassen der Vielfüßler läßt sich dann ungezwungen als fünfte Klasse die große Klasse der Sechsfüßler (Hexapoda) oder Insekten anreihen, die mit den Vielfüßlern mancherlei wichtige Eigenschaften teilen. Ein solches gemeinsames, äußerlich leicht sichtbares Kennzeichen, das sowohl allen Vielfüßlern, als auch den Insekten zukommt, ist das eine Paar von Fühlern oder Antennen, das nur in verschwindend wenigen Ausnahmefällen vermißt wird und vorn oder seitlich am Kopf angebracht ist. Fühlerkerfe (Antennata oder Atelocerata) werden daher jetzt die Vielfüßler und Insekten zusammengenommen genannt, um damit hervorzuheben, daß sie in vieler Hinsicht zusammen gehören und jedenfalls in einem sehr wesentlichen Gegensatz zu den übrigen Kerfen, besonders den Spinnenkerfen (Chelicerata), stehen, denen eigentliche Fühler gänzlich fehlen.

Erste Klasse:

Doppelfüßler (Diplopoda).

Erste Unterklasse:

Tausendfüßler (Chilognatha).

Der Name Tausendfuß darf nicht wörtlich genommen werden, denn keine unter den vielen hierhergehörenden Arten von Bandfüßlern, Saftfüßlern, Schnurfüßlern und ihren Verwandten bringt es wirklich bis zu tausend Füßen, so daß der Name nur ein Hinweis auf

die große Menge von Beinchen bei diesen Tieren sein soll. Da die vielen nahe der Mittellinie des Bauches entspringenden Beinchen viel zu kurz und schwach sind, um eine rasche Vorwärtsbewegung zu erlauben, so sieht man den Tausendfuß nicht so geschwind wie viele andere Tiere dahinrennen, sondern im allgemeinen mit einer gewissen Bedächtigkeit und behäbigen Ruhe seine Straße ziehen und alle seine Beinchen dabei in der Weise nacheinander in Bewegung setzen, daß von ihnen förmliche Wellen gebildet werden, die langsam von hinten nach vorn weitergleiten.

Die Tausendfüßler oder Chilognatha werden mit den später noch zu erwähnenden Pinselfüßlern zur Klasse der Doppelfüßler oder Diplopoda vereint, an denen wir immer eine sehr eigentümliche Verwachsung der Rumpfsegmente beobachten. Je zwei und zwei aufeinanderfolgende Segmente verschmelzen nämlich, wie wir an dem mehr oder minder langgestreckten Rumpf der Tausendfüßler ohne Mühe feststellen können, miteinander und werden damit zu einem äußerlich einheitlichen Doppelsegment, an dem daher auch nicht ein, sondern zwei Beinpaare sitzen. Nur die ersten vier Rumpfsegmente machen ebenso wie das letzte Körpersegment eine Ausnahme, da sie niemals verwachsen und daher auch stets nur mit höchstens je einem Beinpaar ausgestattet sind. Die Zahl der Doppelringe und dementsprechend auch die Zahl der Beinpaare kann bei manchen Arten recht stattlich sein; am größten ist sie bei einem riesigen, auf den Seychellen lebenden Tausendfuß, Spirostreptus seychellarum *Desj.:* er wandert auf 139 Beinpaaren einher, die an 75 Rumpfringen angebracht sind.

An dem verhältnismäßig großen Kopf der Tausendfüßler entspringen vorn, weit voneinander entfernt, zwei kurze Fühler, während rechts und links je eine Gruppe kleiner Punktaugen sitzt, die ihrem Bau nach zum scharfen und genauen Sehen allerdings ziemlich untauglich sind und bei manchen Arten gänzlich fehlen. Das Sehvermögen spielt bei den Tausendfüßlern überhaupt niemals eine große Rolle. Hinter den Fühlern findet sich aber bei diesen Tieren zuweilen noch ein anderes, seiner Bedeutung nach vorläufig im allgemeinen noch rätselhaftes paariges Sinnesorgan, das seinem Entdecker zu Ehren den Namen Tömösvarysches Organ führt. An den Mundteilen unterscheiden wir ein Paar mächtiger seitlicher Kinnbacken, die von den großen, in der Regel zum Beißen dienenden und aus mehreren Stücken zusammengesetzten Vorderkiefern (Mandibeln) gebildet werden. Hinter ihnen folgt die Kieferunterlippe (Gnathochilarium, Hypostoma), ein merkwürdiges, im wesentlichen aus zwei seitlichen Hälften und einem Mittelstück bestehendes Gebilde, dessen Zusammensetzung im einzelnen so kompliziert ist, daß man lange meinte, es wären zwei Kiefernpaare an seinem Aufbau beteiligt. Die Kieferunterlippe entsteht indessen nur durch Verwachsung eines einzigen, den Mittelkiefern entsprechenden Maxillenpaares, während ein zweites Maxillenpaar (Hinterkiefer), soviel wir wissen, allen Tausendfüßlern fehlt.

Die Tausendfüßler sind vorwiegend nächtliche Tiere, das grelle Tageslicht meiden sie im allgemeinen und ziehen es vor, erst bei Einbruch der Dunkelheit ihrer Nahrung nachzugehen, die hauptsächlich aus vegetabilischen Stoffen verschiedener Art, modernden Pflanzenteilen, weichen Früchten, Knollen oder saftigen Wurzeln besteht. An trockenen Orten vermißt man sie, denn eine gewisse Feuchtigkeit ist für alle Arten ein wichtiges Lebensbedürfnis. Unter den verschiedenen Schutzmitteln, die die Natur den Tausendfüßlern verliehen hat, ist in erster Linie die harte, Kalksalze enthaltende Chitinhaut zu nennen, die manchen räuberisch lebenden Tieren gegenüber ein undurchdringlicher Schutzpanzer ist. Hierzu kommt, daß die meisten Tausendfüßler die Gewohnheit haben, sich sofort bei drohender Gefahr zusammenzurollen, wodurch sie ihre vielen zarten, an der Bauchseite gelegenen Beine schützen, während sie dem

Störenfried nur die hart gepanzerte Rückenseite als Angriffsfläche darbieten. Damit ist es aber nicht genug, denn unter der Rückenhaut sind bei den meisten Arten noch besondere Wehrdrüsen gelegen, deren meist paarige Öffnungen Saftlöcher oder Foramina repugnatoria genannt werden und sich bei gewissen blaß gefärbten Tausendfüßlern schon mit bloßem Auge in Gestalt einer langen Doppelreihe von dunkeln Flecken erkennen lassen. An diesen Stellen werden bisweilen im gasförmigen Zustande, meist aber als Säfte besondere Stoffe ausgeschieden, die sich gewöhnlich durch einen eigentümlichen, oft scharfen, stechenden Geruch auszeichnen. Nimmt man einen unserer gewöhnlichen Erdtausendfüßler der Gattung Julus in die Hand, so wird man sehr bald diesen Geruch wahrnehmen. Besonders schlimm scheint letzterer bei dem Stinktausendfüßler, Pachyiulus foetidissimus *Mur.*, zu sein, von welchem sein Entdecker Muralewicz sagt: „Das Tier verbreitet einen scharfen Knoblauchgeruch. Die Exemplare, welche mehrere Jahre in Spiritus gelegen hatten, strömten einen solchen Geruch aus, daß ihre Untersuchung nicht wenig Mühe verursachte." Bei gewissen Tausendfüßlern riecht der Wehrsaft stark nach Bittermandelöl, und mit Hilfe chemischer Untersuchungen konnte in der Tat der Nachweis geführt werden, daß in dem Drüsensaft dieser Tiere die giftige Blausäure enthalten ist. Bei dem in Nordamerika heimischen Polyzonium rosealbum *Cook* hat der von den Wehrdrüsen ausgeschiedene Stoff den brennenden Geschmack und Geruch des Kampfers, einer Substanz, die sonst nirgends im Tierreich vorkommt. Mit dem Wehrsaft unserer heimischen Julus-Arten hat man Versuche gemacht, indem man ihn unter die Haut von Mäusen einspritzte, und die Folge war, daß die so behandelten Nager sehr bald unter Lähmungserscheinungen eingingen. Die giftigen Stoffe scheinen aber hauptsächlich innerlich zu wirken, äußerlich auf der unverletzten Haut des Menschen bleiben sie jedenfalls unschädlich, so daß man ohne jede Gefahr lebende Tausendfüßler anfassen kann. Die Bedeutung der Wehrsäfte liegt sicherlich in der Abschreckung der Feinde, sie machen die Tausendfüßler wenn auch nicht für alle, so doch für viele andere Tiere zu ganz ungenießbaren Bissen.

Der lange, schlauchförmige Darm nimmt bei den Tausendfüßlern an der Grenze seines mittleren und hinteren Abschnittes ein Paar Malpighischer Gefäße als Ausscheidungsorgane auf. Zur Atmung dienen röhrenförmige Tracheen, die von erweiterten, mit Chitin ausgekleideten taschenförmigen Einsenkungen, den Stigmentaschen, ausgehen, deren Öffnungen wir seitlich neben den Beinen finden können. Bei vielen Tausendfüßlern gibt es noch Atmungsorgane anderer Natur, die freilich immer nur in sehr feuchter Luft verwendet werden. Sie bestehen aus zartwandigen, gewöhnlich eingestülpten Säckchen (Ventralsäckchen), die neben den Hüften der Beine gelegen sind. Wenn das Blut von innen her in solche Säckchen eindringt, so werden diese ausgestülpt, treten als kleine, dünne, blutgefüllte Blasen hervor und können dann in der feuchten Umgebung genau wie Kiemen wirken.

Die langgestreckten Geschlechtsdrüsen münden bei den Tausendfüßlern sehr weit vorn, nämlich an der Bauchseite zwischen dem zweiten und dritten Beinpaar aus. An den paarigen Mündungen, die dort gelegen sind, kommen beim Männchen manchmal kleine rutenförmige Anhänge vor, doch werden zur Übertragung des Samens nicht etwa diese Anhänge, sondern in besonderer Weise umgestaltete Beine benutzt, die Begattungsfüße, Kopulationsfüße oder Gonopoden genannt werden und sich durch eigentümlich hakenförmige oder hornartig gekrümmte Gestalt auszeichnen. Die Begattungsfüße sind gewöhnlich gleichfalls ziemlich weit vorn (Proterandria), in der Regel am siebenten Rumpfringe angebracht, seltener (Opisthandria) ganz hinten am vorletzten Körperringe. Da der Same von den Geschlechtsöffnungen natürlich nicht ohne weiteres zu den in allen Fällen weiter hinten gelegenen Kopulationsfüßen

kommen kann, so muß das Männchen sich vor der Begattung stets mehr oder weniger stark zusammenrollen, wenn es seine Kopulationsfüße mit Samen füllen will.

Die jungen Tausendfüßler kommen beim Aufbrechen der Eischale erst in einem sehr unfertigen Zustande zur Welt, es sind dann zunächst weißliche hilflose Wesen mit erst wenigen Körperringen und höchstens erst drei Beinpaaren, hinter denen allerdings manchmal einige weitere Paare von Beinanlagen schon unter der Haut verborgen stecken, um dann bei der folgenden Häutung zutage zu treten. Solange der Tausendfuß nicht ausgewachsen ist, erscheint bei jeder Häutung eine Anzahl neuer Körperringe und Beinpaare, die regelmäßig hinten zwischen dem letzten beintragenden Ring und dem Afterring eingeschoben werden, bis bei der letzten Häutung schließlich alle Beine vorhanden sind und die Entwickelung oder „Anamorphose" mit dem gleichzeitigen Eintritt der Geschlechtsreife ihr Ende findet. Bei manchen Bandfüßlern bedarf es freilich nach der Bildung aller Beine und Ringe erst noch einer abermaligen Häutung, bevor das endgültige Stadium mit der Fortpflanzungsfähigkeit erreicht ist, ein etwas abweichender Entwickelungsgang, der von Verhoeff den Namen „Hemianamorphose" erhalten hat.

Die Tausendfüßler sind eine uralte Tiergruppe. Einige gut erhaltene Abdrücke in der Steinkohle liefern den Beweis, daß sogar schon im Dämmerlicht der Steinkohlenwälder schwerfällige Myriopoden bedächtig am Erdboden umhergekrochen sein müssen. Manche dieser ältesten Tausendfüßler hatten allerdings noch keine Doppelringe; bei anderen Arten jener Zeit bahnte sich bereits eine Verschmelzung der Körperringe zu je zwei und zwei an, wobei aber meist, wie bei dem fossilen Pleuroiulus, noch eine feine Trennungslinie sichtbar bleibt, und endlich gab es Arten, die unseren heutigen im Körperbau bereits glichen. Wir können von den zahlreichen Arten der Jetztzeit, die auf der ganzen Erde verbreitet sind, nur einige der bemerkenswerteren namhaft machen.

1. Ordnung: **Proterandria.**

Die Proterandria sind Tausendfüßler mit vorn am siebenten Rumpfringe befindlichen, seltener auch noch am vorhergehenden oder nachfolgenden Ringe entwickelten Kopulationsfüßen. Die Tracheen sind unverzweigt.

1. Unterordnung: **Bandfüßler (Polydesmoidea).**

Die Bandfüßler (Polydesmoidea) sind in den meisten Fällen bandförmig gestreckte und von oben nach unten abgeplattete Tausendfüßler, bei denen die Zahl der Rumpfsegmente 20, seltener nur 19 beträgt. An den Rumpfringen stehen meistens seitliche Kiele vor. Alle hierhergehörenden Arten sind blind. Beim Männchen ist das vordere Beinpaar des siebenten Ringes zu Begattungsfüßen umgewandelt und mit einer tiefen Rinne zur Aufnahme des Samens versehen.

Zu den bekanntesten europäischen Bandfüßlern aus der Familie der **Polydesmidae** gehört der Abgeplattete Bandfüßler, Polydesmus complanatus *L.*, der an vielen Orten Deutschlands, z. B. bei Bonn am Rhein, im unteren Neckartal, bei Hamburg und in Schlesien, häufig ist und ebenso in Schweden, Dänemark, Frankreich, in der Schweiz und selbst auf den Azoren gefunden wurde. Die rötlichgrauen, etwa 24 mm langen Bandfüßler dieser Art leben unter Steinen oder modernden Blättern und halten sich manchmal in ganzen Gesellschaften beieinander in hohlen Weidenstämmen auf, die sie gern als Winterquartier benutzen. Etwa einen Monat nach der sehr innigen, oft über 48 Stunden währenden

Begattung, bei der das Männchen sein Weibchen mit den Beinen von der Bauchseite her umklammert, baut dieses ein kunstvolles glockenförmiges Nest aus Erde, und zwar auf einer festeren Unterlage von Steinen, Blättern oder Holz (s. die beigeheftete Tafel). Vom Rath hatte Gelegenheit, die Entstehung dieses Nestes in allen Einzelheiten zu beobachten. Zusammengekrümmt, so daß Kopf und Schwanzende sich berühren, dreht das Weibchen sich zunächst auf einem Fleck fortwährend im Kreise, bis ringsum ein kleiner Ringwall von Erde aufgetürmt wird, der durch die Beimengung von Drüsensaft bald eine gewisse Festigkeit bekommt. Ist der Erdwall einige Millimeter hoch geworden, so beugt das Tierchen seinen Vorderkörper nach dem umwallten Innenraum und läßt die Eier eines nach dem anderen aus den vorn am Rumpf gelegenen Öffnungen hervorquellen. In etwa fünf Viertelstunden sind sämtliche Eier abgelegt und bilden zusammen einen Ring, wobei sie durch eine klebrige Masse zusammengehalten werden. Hierauf setzt das Weibchen den Nestbau fort, erhöht den Erdwall zu einem glockenförmigen Gehäuse und krönt zum Schluß das ganze Werk mit einer kleinen, etwa 3 mm hohen Röhre, die an der Spitze eine Öffnung hat, damit Luft zu den im Inneren der Nestglocke befindlichen Eiern gelangen kann.

In den heißen Ländern, zum Teil auch schon in den Subtropen, hat Orthomorpha (Paradesmus) gracilis *C. K.* seine Heimat, derjenige Bandfüßler, in dessen Wehrdrüsensaft die giftige Blausäure (Zyanwasserstoffsäure), von der oben die Rede war, nachgewiesen worden ist. Neuerdings ist es gelungen, diesen Blausäureerzeuger, der mit exotischen Pflanzen gelegentlich in Gewächshäuser eingeschleppt wird, auch im Schloßgarten in Karlsruhe zu finden, wo die sich zersetzenden Bestandteile eines Komposthaufens ihm genügend Nahrung und Wärme boten, um die ungünstige Jahreszeit im Freien zu überdauern.

2. Unterordnung: **Saftfüßler** (**Lysiopetaloidea** oder **Callipodoidea**).

Der zylindrische oder von oben etwas abgeplattete Körper ist bei den Saftfüßlern (Lysiopetaloidea oder Callipodoidea) vorn und hinten verschmälert und besteht aus stets zahlreichen, meist mehr als 30 Rumpfsegmenten. Die paarigen Wehrdrüsen sind wohlentwickelt und beginnen am fünften Rumpfsegment. Augen sind vorhanden. Beim Männchen ist das erste Beinpaar des siebenten Ringes zu Begattungsfüßen umgestaltet und mit rinnenartigen Samenkanälen versehen.

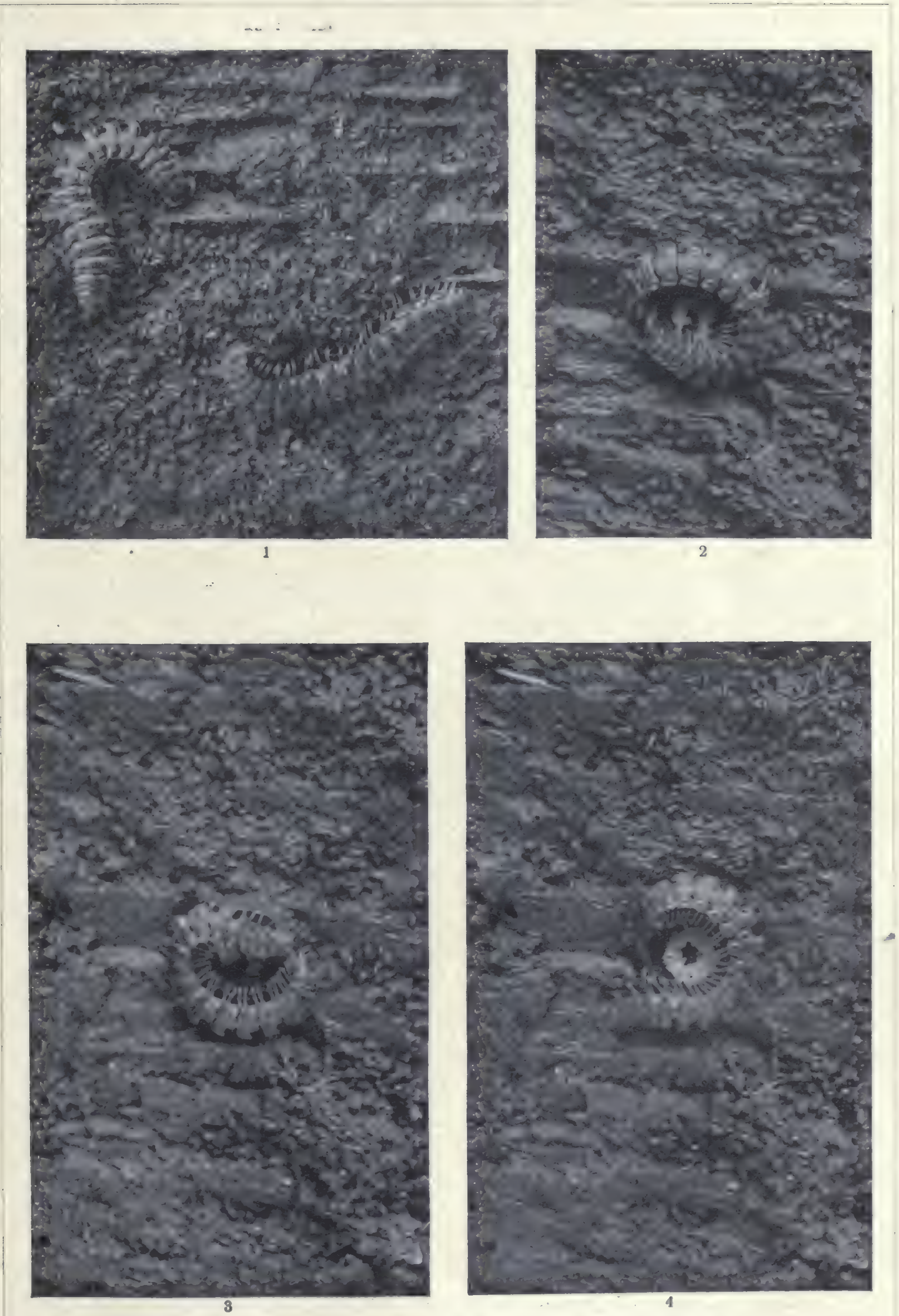
Zur Hauptfamilie der **Lysiopetalidae** gehören verhältnismäßig lebhafte, bewegliche Saftfüßler mit ziemlich langen Fühlern und meist wohlentwickelten Augen. Wenn die Tiere beunruhigt werden, so rollen sie ihren langen Körper wie eine Uhrfederspirale ein und scheiden dabei aus ihren Wehrdrüsen große Massen von milchweißem Saft ab, den sogar manche weit von sich spritzen können. Von verschiedenen Arten kann es als sicher gelten, daß sie sich nicht von Pflanzenkost ernähren, sondern räuberisch leben.

In Deutschland gibt es keine Saftfüßler, sie fehlen überhaupt in ganz Mitteleuropa. In Südeuropa sind sie bereits vertreten, und im südlichen Dalmatien gehört Lysiopetalum carinatum *Brandt* keineswegs zu den seltenen Arten.

Einer der merkwürdigsten Saftfüßler ist die blinde Apfelbeckia lendenfeldi *Verh.*, die in unterirdischen Klüften und Höhlen des Kalkgebirges der Herzegowina haust und dort im tiefsten Dunkel zwischen feuchten Stalaktiten und Tropfgestein umherwandert. Der gänzliche Mangel an Pflanzenkost dort unten bringt es mit sich, daß natürlich auch dieser Höhlensaftfüßler zu einem Raubtier werden mußte. Man hat gesehen, wie er heißhungrig über lebende Höhlenspinnen hergefallen ist, und es ist anzunehmen, daß er wohl mit der gleichen Gier

Der Abgeplattete Bandfüßler und sein Nestbau.

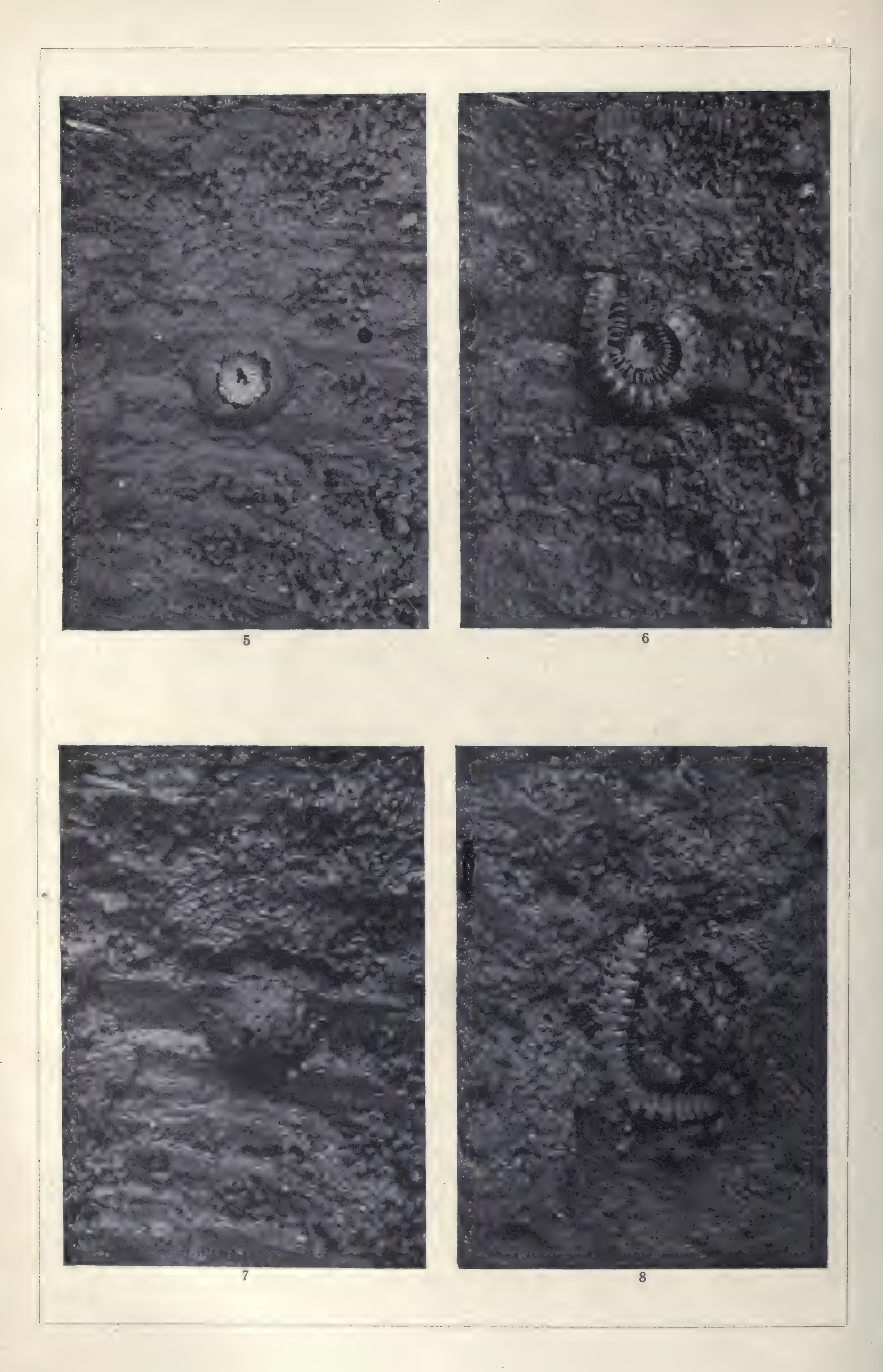
Nach Photographien von H. Main, London.



1 2 3 4

Die Abbildungen 2—8 stellen aufeinanderfolgende Stadien des Nestbaues dar.

Vgl. den nebenstehenden Text.


5
6
7
8

ermattete Schmetterlinge, Fliegen oder ähnliche Insekten, die sich gelegentlich durch einen unglücklichen Zufall in sein düsteres Schattenreich verirren mögen, zerfleischen wird.

3. Unterordnung: **Chordeumoidea** (**Ascospermophora**).

Das wichtigste Merkmal, das den Chordeumoidea oder Ascospermophora, verschiedenartig gestalteten, gestreckten, zylindrischen oder mit seitlichen Kielen versehenen Tieren, zukommt, ist erst in neuerer Zeit durch Verhoeff ermittelt worden; es besteht darin, daß Ventralsäckchen, die doch ursprünglich Atmungsorgane sind, eine besondere Bedeutung bekommen haben und beim Männchen zur Aufnahme des Samens dienen. Wenn letzterer in Form von zähen, stangenartigen Paketen hervorquillt, so gelangt er in die Säckchen und bleibt in ihnen aufbewahrt, bis er später mit den Begattungsfüßen, an denen sich keine Samenrinnen vorfinden, übergeführt wird. Als Begattungsfüße werden beim Männchen gewöhnlich beide Beinpaare des siebenten Ringes benutzt, seltener nur eins von ihnen, bisweilen aber auch noch das zweite Paar des sechsten oder das erste Paar des achten Ringes.

Die in Europa und Nordamerika verbreiteten **Chordeumidae**, bei denen zwei samentragende Ventralsäckchen vorhanden sind, sehen manchmal über und über wie mit kleinen Tauperlchen bedeckt aus, infolge einer giftigen, wachsartigen Drüsenausschwitzung, die längs der Rückenränder an besonderen Haarborsten hervorperlt und sicherlich für diese Tiere, denen Wehrdrüsen fehlen, eine wichtige Schutzeinrichtung bildet.

Von den **Craspedosomidae**, deren Männchen zwei Paare samengefüllter Ventralsäckchen besitzen, nennen wir Craspedosoma simile *Verh.*, eine 15—20 mm lange, heller oder dunkler braun gefärbte Art, die Feuchtigkeit liebt und zwischen Erlengestrüpp in dem nassen Torfmoos der Sümpfe und Brüche Norddeutschlands zu finden ist. Bei den Craspedosomiden sind auch Spinndrüsen nachgewiesen worden, die bei anderen Diplopoden zum Teil ebenfalls vorkommen und am hinteren Leibesende an besonderen Spinngriffeln ausmünden. Der Spinnstoff, der dort abgesondert wird, ist besonders für die jungen Tiere wichtig. Sie benutzen ihn, wenn sie sich häuten wollen, und spinnen sich in einen Kokon ein, in dem sie während der Zeit der Häutung geborgen sind. Auch das erwachsene Weibchen umgibt seine Eier mit einem schützenden Gespinst.

4. Unterordnung: **Schnurfüßler** (**Juloidea**).

Bei den Schnurfüßlern (Juloidea), Tausendfüßlern, deren zylindrischer, keine Seitenkiele tragender Körper aus einer sehr großen, im einzelnen wechselnden Zahl von Segmenten besteht, sind die Wehrdrüsen in ununterbrochenen Reihen vom fünften oder sechsten Segment an entwickelt. Ventralsäckchen fehlen. Beim Männchen sind beide Beinpaare des siebenten Ringes zu Begattungsfüßen geworden, und das hintere ist mit rinnenförmigen Samenkanälen versehen.

Aus der artenreichen, im gemäßigten Europa, Asien und Nordamerika verbreiteten Familie der **Julidae** machen wir zunächst den Sandschnurfüßler, Julus sabulosus *L.* (Schizophyllum; Abb., S. 24), namhaft, der über das ganze mittlere Europa verbreitet ist und in Deutschland zu den häufigsten Arten gehört. Er glänzt stark, ist dunkelbraun bis schwarz gefärbt, nach den Beinen zu meist heller, und mit zwei gelben Längsstreifen am Rücken gezeichnet. Die letzte Rückenplatte läuft in ein schräg nach oben gebogenes Spitzchen aus. Das Männchen mißt etwa 20—40, das Weibchen 30—46 mm. An Baumstämmen,

namentlich solchen, die mit Flechten bewachsen sind oder eine rauhe Borke haben, steigt unser Sandschnurfüßler ohne besondere Schwierigkeit in die Höhe, und gar nicht selten sieht man ihn daher an Ästen und Zweigen umherklettern. Bei Störungen läßt er sich zu Boden fallen und rollt sich geschwind wie eine Uhrfeder spiralig zusammen oder sucht, indem er sich auf dem Boden plötzlich umwirft und auf dem glatten Rücken vorwärts gleitet, möglichst rasch seinen Verfolgern aus dem Gesichtskreis zu kommen. Zur Nahrung dienen ihm abgefallene Blätter und andere faulende Vegetabilien. Daß er kein Verächter von Pilzen ist, lernte der Zoologe vom Rath kennen, der einmal 40 Tausendfüßler dieser Art unter einem einzigen fauligen Champignon fand.

Der gleichmäßig schwärzlichbraune, mit etwas hellerem Kopf ausgestattete Julus londinensis *Leach* (Cylindroiulus) ist besonders im westlichen Europa und auch im nordwestlichen Deutschland verbreitet, wurde aber von Verhoeff auch an verschiedenen Stellen der Provinz Brandenburg gefunden. Felder und Äcker bilden den Aufenthalt dieses Tausendfüßlers, der durch Befressen von Kartoffelpflanzen schon wiederholt lästig geworden ist.


Sandschnurfüßler, Julus sabulosus *L.* Nach Photographie von H. Main in London.

Zu den schädlichen Arten zählt aber namentlich der Getupfte Schnurfüßler, Julus guttulatus *Gerv.* (Typhloblaniulus), ein augenloser, fadendünner, nur 10—18 mm langer Tausendfüßler, dessen weißlicher Körper jederseits mit einer Längsreihe hübscher rotbrauner Flecke geschmückt ist. Seine Heimat scheint gleichfalls Westeuropa zu sein, und zwar soll er, nach Verhoeff, aus Frankreich stammen. In Deutschland kommt er lediglich auf kultiviertem Boden, auf Feldern und in Gärten vor, wo er mitunter in großen Mengen auftritt und empfindlichen Schaden anrichten kann. Die Tiere zerstören Keimlinge, fressen keimende Samen aus, benagen Rüben und andere weiche Pflanzenwurzeln und bohren sich in Erdbeeren ein, deren saftiges Fleisch sie sehr zu schätzen scheinen. Doch haben diese Getupften Schnurfüßler auch für menschliche Exkremente eine seltsame Vorliebe, die, vom hygienischen Standpunkte betrachtet, keineswegs unbedenklich ist, denn nachweislich können Eier von Spulwürmern und anderen menschlichen Parasiten, die diese Tausendfüßler mit ihrer ekelhaften Nahrung verschlingen, ihren Körper unverändert und völlig lebensfähig passieren. Haben nun Schnurfüßler derartige Wurmeier aufgenommen, und fressen dann später solche Tiere an Salat, Erdbeeren und abgefallenem Obst, oder kriechen sie an anderen für die Tafel des Menschen bestimmten Früchten und Pflanzen umher, so streuen sie natürlich überall mit ihren Entleerungen die Wurmeier aus und tragen dabei zur Verbreitung von Wurmkrankheiten bei.

Daß die sehr artenreiche Familie der Schnurfüßler, die namentlich im gemäßigten Europa, Asien und Nordamerika viele Vertreter hat, auch im Hochgebirge nicht fehlt, beweist uns der Schweizer Schnurfüßler, Julus helveticus *Verh.*, den man als echten Alpenbewohner am Daubensee noch in 2000 m Höhe gefunden hat.

Die Fortpflanzung der Schnurfüßler scheint, nach vom Rath, in Deutschland hauptsächlich im Frühjahr und Spätherbst vor sich zu gehen, während sie im wärmeren Südeuropa in die Winterszeit fällt. Wenn das Männchen seine Begattungsfüße mit Samen gefüllt hat, nähert es sich einem Weibchen und umklammert dasselbe von der Bauchseite her mit allen Beinen seines Vorderkörpers, gleichsam als ob es sein Weibchen umarmen wollte. Ist die Vereinigung vollzogen, die bei den Schnurfüßlern aber so wenig innig ist, daß die Tiere bei

der geringsten Störung voneinander lassen, so bringt 4—5 Wochen später das Weibchen seine Eier in einem kleinen Erdnest unter, das oben einen kurzen schornsteinförmigen Aufsatz hat.

Wahre Riesenformen gibt es in den heißen Ländern. Es sind Tausendfüßler, die den eben geschilderten Schnurfüßlern äußerlich gleichen, sich aber namentlich durch abweichende Bauart der Kieferunterlippe unterscheiden und eine Länge von über 20 cm erreichen. Man findet diese zu den Familien der **Spirostreptidae** und **Spirobolidae** gestellten Arten am Boden, wo sie unter Wurzeln und moderndem Holz sich verbergen und nur im Dunkeln hervorkommen. Wenn solche Riesenschnurfüßler im Dämmerlicht mit ihren vielen Beinchen am Boden dahingleiten und über den Weg kriechen, so kann man sie leicht für kleine Schlangen halten, und es sollen daher mitunter die Pferde vor ihnen scheuen. Die größte hierhergehörige Art und gleichzeitig die an Körperlänge größte Form unter allen Tausendfüßlern scheint Spirostreptus seychellarum *Desj.* zu sein, der im weiblichen Geschlecht eine Länge von 28 cm bei fast 2 cm Breite erreicht.

5. Unterordnung: **Colobognatha.**

Die Kolobognathen (Colobognatha) unterscheiden sich von anderen Tausendfüßlern dadurch, daß an ihrem kleinen Kopfe die Mundteile, besonders die Vorderkiefer, mehr oder minder verkümmert sind und mit der Oberlippe zusammen einen Saugapparat bilden. Die Segmentzahl schwankt bei den Kolobognathen zwischen 30 und 108. Wehrdrüsen und Ventralsäckchen kommen vor. Unter den verschiedenen hierhergehörenden Gruppen interessiert uns namentlich die Familie der **Saugfüßler (Polyzonidae)**, zu welcher der etwa 13 mm lang werdende, etwas abgeplattete Deutsche Saugfüßler, Polyzonium germanicum *Br.*, gehört. Er ist ungefähr 50gliederig und sehr weich, oberseits glatt und hell rostfarben, unten weißlich. Die Augen sind in zwei Gruppen zu je dreien am Kopfe angebracht. Von der genannten deutschen Art, die man unter Laub oder im Mulm finden kann, ist es bekannt, daß das Weibchen im Frühjahre aus Humus und Erdteilchen sich ein kleines Nestkämmerchen baut, in das es über 60 rundliche, anfangs weißliche, später dunkel werdende Eier hineinlegt. Mit seinem platten Körper rollt es sich kranzförmig zusammen, umklammert den Eierhaufen mit den Beinchen und wartet, bis die Jungen zum Vorschein kommen.

Die Saugfüßler können aus ihren Saftlöchern einen milchigen Saft ausscheiden, der sich zu zähen, klebrigen Fäden ausziehen läßt und im Geruch bei der hier geschilderten deutschen Art an das Aroma grüner Walnußschalen erinnert. Obwohl beide Geschlechter einen derartigen Milchsaft von sich geben, scheint er doch besonders wichtig für die Weibchen zu sein, die ihn zur Abwehr in großen Mengen hervorquellen lassen, wenn sie sich in ihrem Nestkämmerchen beunruhigt fühlen.

2. Ordnung: **Opisthandria.**

Das wichtigste Merkmal der Opisthandria besteht in der Lage der männlichen Begattungsfüße, die hinten am vorletzten Leibesringe angebracht sind. Die Tracheen sind verzweigt. Die Arten machen sich das bewährte Prinzip des Einkugelns zunutze und können ihren kurzen, breiten, hochgewölbten, aus höchstens 20 Segmenten zusammengesetzten Körper ähnlich wie Gürteltiere oder Rollasseln zu einer Kugel zusammenrollen. Wehrdrüsen sind meist vorhanden und münden in einer mittleren Längsreihe von Saftlöchern auf dem Rücken aus.

Die in Europa und im Malaiischen Archipel verbreiteten **Saftkugler (Glomeridae)**

haben einen aus 12—13 Ringen bestehenden Rumpf, an dem der zweite Ring wesentlich größer als die übrigen ist. Zwischen den sechsgliederigen, dicht beieinander entspringenden Fühlern und den Augen ist an jeder Kopfseite ein großes, hufeisenförmiges Sinnesorgan angebracht, das, nach Verhoeff, zum Hören dient.

Die Saftkugler sind harmlose Tierchen, die hauptsächlich am Boden unter Steinen oder abgefallenem Laub zu finden sind; von den deutschen Arten nennen wir den Gerandeten Saftkugler, Glomeris marginata *Vill.*, der in den Buchenwaldungen der deutschen Mittelgebirge sehr verbreitet ist, ebensowenig aber in den Buchenwäldern der Ebene auf Lehmboden fehlt und von uns beispielsweise in der Mark Brandenburg bei Rheinsberg und Zechlin gesammelt wurde. Auch aus Skandinavien ist diese Form bekannt. Ihre Nahrung besteht hauptsächlich in modernden Blättern, und da die Tiere sehr gefräßig sind, so können sie an manchen Orten, wo sie häufig vorkommen, durch ihre Gefräßigkeit nicht unwesentlich zur raschen Auflösung der alten, am Waldboden liegenden Laubmassen beitragen.



Gerandeter Saftkugler, Glomeris marginata *Vill.* Natürliche Größe.

Außer der genannten gibt es in Deutschland noch verschiedene sehr ähnliche, hauptsächlich durch abweichende Färbung unterschiedene Arten. Alle zeigen in ihren Bewegungen etwas ungemein Vorsichtiges. Langsam kriechen die Saftkugler mit ausgestreckten Fühlern weiter, rollen sich aber sofort, wenn sie etwas Verdächtiges bemerken oder beunruhigt werden, zu einer etwa erbsengroßen Kugel zusammen, die ringsum so eng und fest zusammenschließt, daß von den vielen dünnen Beinchen des Tieres keines mehr sichtbar ist. Auch wenn die eigentliche Störung schon vorüber ist, verharrt unser Kugler noch einige Zeit regungslos in seiner Stellung, bevor er es wagt, sich aufzurollen und die Wanderung fortzusetzen. Die Eiablage haben wir in Mitteldeutschland, im Deistergebirge, im Juni beobachten können. Will das Weibchen seine Eier absetzen, so verfertigt es sich aus feuchter, lehmiger Erde kleine hohle Kapseln, die bei der in Rede stehenden Art einen Durchmesser von etwa 4 mm haben, und ehe diese Kapseln völlig geschlossen werden, wird in jede ein weißes, kugeliges Ei gelegt; doch werden bisweilen auch größere, biskuitförmige Doppelkapseln gebildet, die zwei oder gar drei Eier enthalten.

Nicht alle Saftkugler halten sich im Dunkeln am Waldboden auf. In Südeuropa gibt es einige Arten, die auch das Tageslicht nicht scheuen und an Felsen umherkriechen. Der Gesprenkelte Saftkugler, Glomeris pustulata *Latr.*, besteigt trotz seiner Schwerfälligkeit Kräuter und frißt mit besonderer Vorliebe den Pollen aus den Blüten heraus. Da Feuchtigkeit eines der wichtigsten Lebenserfordernisse der Saftkugler ist, so können wir es weiter sehr gut verstehen, daß manche Arten, die im Mittelmeergebiete zu Hause sind, die Gewohnheit haben, während der heißen Sommermonate sich in ein kleines Kämmerchen in den Erdboden zurückzuziehen, um dort einen richtigen Sommerschlaf zu halten. Der Bergsaftkugler, Glomeris montivaga *Faes*, wurde in der Schweiz weit oberhalb der Baumgrenze zwischen Rhododendrongestrüpp gefunden. In den Höhlen der Pyrenäen traf man eine unterirdisch lebende blinde Art, Spelaeoglomeris racovitzae *Silv.*, an.

Die **Stäbchenkugler (Gervaisiidae)**, die gleichfalls in Europa vertreten sind, ähneln den Saftkuglern, besitzen aber höchstens zwölf Rumpfringe. Ausschließlich in den Tropen hat eine andere Familie ihre Heimat, nämlich die **Riesenkugler (Sphaerotheriidae)**, bei denen das zweite Segment vergrößert ist, die Fühler aber entfernt voneinander stehen. Es sind die an Körpermasse größten Tausendfüßler unter den Opisthandria. Als größte von allen Arten wird das Sphaerotherium actaeon *White* genannt, bei dem das Weibchen eine Länge von 9,5 cm und eine Breite von 5,1 cm erlangt. Bemerkenswert sind die Riesenkugler auch noch deswegen, weil man bei ihnen eine eigentümliche Einrichtung zum Hervorbringen von Tönen entdeckt hat. Bei den Riesenkuglern ist nämlich sowohl das vordere als auch das hintere Paar der Begattungsfüße mit vielen Höckern, mit spitzen Dornen und hervorstehenden Leisten versehen, und wenn diese harten Teile bewegt und gegeneinander gerieben werden, so bringen sie einen eigentümlichen, fast melodischen Klang hervor. Eine madagassische Form, der Sphaeromimus, ist sogar ein solcher Tonkünstler, daß er seinerzeit von Saussure und Zehntner unter dem Namen „musicus" in die Wissenschaft eingeführt wurde.

Besonders stark finden wir die Zirpapparate bei den afrikanischen Sphaerotherium-Arten entwickelt, sie fehlen aber auch nicht dem auf Sumatra lebenden Herkuleskugler, Sphaeropoeus hercules *Br.*, dessen melancholischer Ruf seltsam klagend weithin in der Stille der Nacht vernehmbar ist und, in Buchstaben ausgedrückt, etwa wie ein langgezogenes „belum" klingt. Volz erzählt, daß er bei seinen Reisen in Sumatra diesen Klageton anfangs immer für die Stimme eines Nachtvogels gehalten habe, bis ihn die Malaien aufklärten, die den Herkuleskugler sehr wohl kennen und eine hübsche Sage über seine Herkunft haben. Einstmals sollte nämlich, wie es heißt, ein Mädchen für seine Großmutter die dort übliche Landesspeise, das sogenannte Oebi kajoe (Wurzel von Manihot utilatissima), kochen. Auf die Fragen der Alten, ob die Speise bald gar sei, antwortete das Mädchen aber immer belum (noch nicht), bis die Großmutter schließlich nachsah und es sich zeigte, daß das Kind inzwischen das ganze Gericht selbst aufgegessen hatte. Nun schämte sich das Mädchen, lief in den Wald, kauerte sich zusammen und wurde zur Strafe in den Riesenkugler verwandelt, der fortan beständig das Lügenwort „belum" ertönen lassen muß.

Zweite Unterklasse:

Pinselfüßler (Pselaphognatha).

Die Pinselfüßler (Pselaphognatha) sind unansehnliche kleine Doppelfüßler, über deren sonderbare Körperbeschaffenheit erst das Vergrößerungsglas Aufschluß gibt. Mit diesem betrachtet, gleichen sie einem wandelnden kleinen Arsenal von Waffen, denn ihr Körper starrt förmlich von scharfzackigen oder mit messerförmigen Spitzen besetzter Haare, die in ganzen Büscheln wie Spieße an den Körperseiten stehen, während das Hinterende noch mit einem langen Schopf derartiger Haarspieße bewehrt ist. Wird ein solcher Pinselfüßler beunruhigt, so spreizt er drohend seinen Waffenvorrat und vermag seine Feinde mit den Haarspießen in respektvoller Entfernung zu halten. Der in Europa verbreitete Pinselfüßler, Polyxenus lagurus *L.* (Abb., S. 28), wird etwa 3 mm lang und hält sich gern zu mehreren in kleinen Gesellschaften beieinander unter abgestorbener Baumrinde oder unter Moos und Steinen auf. In den Weinbergen sind diese Tierchen häufig an Rebstöcken zu finden. Zu der wohl irrigen Meinung, daß sie dort den Rebläusen nachstellen, hat man schon allen Ernstes den

Vorschlag gemacht, die Pinselfüßler zu schützen oder sogar künstlich für ihre Einbürgerung zu sorgen. In Wirklichkeit scheint unser Polyxenus aber durchaus nicht räuberisch von anderen Tieren zu leben, sondern sich mit zerfallenden organischen Substanzen zu begnügen.



Pinselfüßler, Polyxenus lagurus *L.* Stark vergrößert. Aus Sorauer-Reh, „Handbuch der Pflanzenkrankheiten", Bd. III, Berlin 1913.

Von dem sonstigen Körperbau der Pinselfüßler sei erwähnt, daß elf Rumpfsegmente vorhanden sind, von denen die beiden letzten gliedmaßenlos bleiben, während das fünfte bis achte Segment aus Doppelsegmenten bestehen. Die Zahl der Beinpaare beträgt 13. Zur Atmung dienen verzweigte Tracheen. Außer der in allen Erdteilen verbreiteten Hauptgattung Polyxenus *Latr.*, bei der Augen entwickelt sind und die kurzen Fühler ein kurzes Endglied haben, wird noch die augenlose Gattung Lophoproctus *Pocock* unterschieden, die hauptsächlich aus Frankreich und Italien bekannt ist und bei der die langen Fühler mit verlängertem Endgliede ausgestattet sind.

Von Lophoproctus lucidus *Chal.* sagt Němec folgendes: „Ich habe dieses interessante Tier bei Triest im Boschetto in Ameisenkolonien aufgefunden. An der unteren Seite der die Kolonien bedeckenden Steine war es hier in großer Menge vorhanden. Das Tier ist sofort als eine von Polyxenus lagurus *L.* verschiedene Spezies zu erkennen. Es ist größer, schneeweiß, auch sträubt es seine Haarpinsel anders und auffallender als Pol. lagurus. Das Tier besitzt wirklich keine Augen. Doch frisch untersucht, zeigt es am Kopfe, gerade an der Stelle, wo bei Polyxenus lagurus die Augen liegen, einen gelblichbraunen Pigmentfleck."

Zweite Klasse:

Wenigfüßler (Pauropoda).

Unter dem feuchten Moospolster, das an schattigen Stellen im Walde Steine und Felsblöcke überzieht, im modernden Holze alter morscher Baumstümpfe und an ähnlichen feuchten Stellen kommen die Wenigfüßler (Pauropoda) vor, deren Länge auch im ausgewachsenen Zustande 1 mm nicht viel übertrifft. Der kleine Körper besteht außer dem Kopf nur aus zehn Ringen, die an der Bauchseite getrennt sind, an der Rückenseite aber vom zweiten bis neunten Ringe zu Doppelsegmenten vereinigt sind. Diese Tierchen, die niemals freiwillig ihre Verstecke verlassen, sind blind, besitzen aber merkwürdig gebaute, an der Spitze gegabelte Fühler, an deren einem Gabelast zwischen zwei Borsten sich ein sonderbares, kugeliges Sinnesorgan befindet. Rechts und links am Kopfe ist je noch ein sogenanntes Scheinauge angebracht, ein Sinnesorgan von unbekannter Bedeutung, das aber zum Sehen jedenfalls nicht dienen kann.

Die Wenigfüßler sind so zart, daß es fast nie gelingt, sie unbeschädigt nach Hause zu bringen. Latzel sagt, daß man, um sie im unverletzten Zustande untersuchen zu können, am besten täte, ein Mikroskop in den Wald mitzunehmen und gleich an Ort und Stelle zur Untersuchung aufzustellen.

Die bisher beschriebenen Arten werden in drei Familien untergebracht. Bei den **Pauropodidae** ist die Körperoberfläche nahezu glatt. Bei den **Brachypauropodidae** sind die vordersten Rückenplatten gefeldert und bei den **Eurypauropodidae** wird im Gegensatz zu den anderen Familien der Kopf von der vordersten Rückenplatte fast vollständig überdeckt.

Dritte Klasse:

Zwergfüßler (Symphyla).

Die **Zwergfüßler** (Symphyla) sind kleine weißliche, lichtscheue Vielfüßler von äußerst zarter Beschaffenheit, die wie zahlreiche niedere Kerfe in feuchten, aber keineswegs nassen Schlupfwinkeln unter Steinen, alten Brettern oder Moos und in faulenden Baumstümpfen ihre Wohnsitze haben. Der augenlose Kopf trägt außer einem Paar schnurförmiger, leicht abbrechender Fühler zwei Kieferpaare. Der Rumpf besteht aus 24 Segmenten, die zwölf Doppelringe mit je einem Beinpaar bilden. Das hinterste oder dreizehnte Gliedmaßenpaar ist zu zwei kegelförmigen Zapfen geworden, an deren Spitzen Spinndrüsen ausmünden. Am Grunde der Beine kommen griffelförmige Anhänge, Styli, vor, die sich mit den Hüftgriffeln niederer Insekten vergleichen lassen. Zur Atmung dienen Ventralsäckchen sowie feine Röhrentracheen, die am Kopf mit einem Stigmenpaar beginnen. In den Darm münden zwei Malpighische Gefäße ein. Eine in Europa und Nordamerika vorkommende, in die Familie der Scolopendrellidae gehörende Art von Zwergfüßlern ist der auf S. 46 abgebildete, etwa 8 mm lang werdende weiße **Zwergskolopender**, Scolopendrella (Scutigerella) immaculata *Newp.*, den wir eiligst flüchten sehen, wenn wir seine obenerwähnten Schlupfwinkel aufdecken.

Vierte Klasse:

Hundertfüßler (Chilopoda).

Die **Hundertfüßler** (Chilopoda) sind wehrhafte Vielfüßler, die, abgesehen vom hohen Norden, in allen Zonen heimisch sind, am zahlreichsten aber die heißen Länder bewohnen, in denen es manche sehr große und selbst für den Menschen gefährliche Arten gibt.

Im Gegensatz zu den schwerfälligen Tausendfüßlern sind die Hundertfüßler fast durchweg behende, schnellfüßige Tiere, deren Chitinpanzer niemals durch Kalksalze beschwert ist. Hinter dem Kopf, der meistens außer dem Fühlerpaar seitliche Punktaugen hat, bei einer Gruppe, den Spinnenläufern, sogar schon facettierte Augen trägt und bei den Steinkriechern mit einem Paare Tömösvaryscher Sinnesapparate versehen ist, folgt ein langer, geschmeidiger, vielgliederiger Rumpf, dessen Ringe nicht zu Doppelsegmenten werden, sondern getrennt bleiben. Die Mundwerkzeuge der Hundertfüßler (Abb., S. 30) erinnern bereits an die kauenden Mundteile der Insekten. Hinter den kräftigen, aus mehreren Stücken zusammengefügten kurzen Vorderkiefern sind zwei weitere Kieferpaare, die Mittelkiefer und Hinterkiefer, angebracht, die in der Regel mit Tastern versehen sind und in der Mittellinie zur Bildung je einer unterlippenähnlichen Platte zusammentreten. Diese drei Kieferpaare werden aber bei den Hundertfüßlern von unten her mehr oder weniger durch ein Paar mächtiger Kieferfüße verdeckt, die wie zwei Beißzangen drohend an der Unterseite des Kopfes sitzen. Die Kieferfüße sind wichtige Angriffs- und Verteidigungswaffen, denn ihre Endklauen sind an der Spitze durchbohrt und enthalten die Ausmündung einer im Kopf gelegenen paarigen Giftdrüse, so daß bei jedem Biß eines Hundertfüßlers etwas Gift in die Wunde strömt und rasch die Lähmung der Beute oder des Gegners herbeiführt. Der Biß der großen tropischen Arten kann sogar für den Menschen sehr ernsthafte Folgen haben. Die Beine sind bei den Hundertfüßlern paarweise auf die Rumpfsegmente verteilt und entspringen seitlich an

denselben. Die Zahl der Beine schwankt bei den erwachsenen Tieren zwischen 15 und 173 Paaren, ist aber immer eine ungerade, abgesehen von den wenigen Fällen, in denen man als Abnormität eine gerade Zahl von Beinpaaren gefunden hat. Im Gegensatz zu den vielen am Rumpf angebrachten, unter sich gleichförmigen Laufbeinen, mit deren Hilfe manche Hundertfüßler sich fast blitzschnell bewegen können, steht das verlängerte oder abweichend gebaute hinterste Beinpaar, die sogenannten Endbeine, die bei manchen Arten als Schleppbeine nachgeschleppt werden, während einige Hundertfüßler, wie z. B. gewisse Skolopender, ihre Endbeine in der Abwehr als Zangen benutzen und mit ihnen zu kneifen versuchen. Zwischen den Endbeinen und dem After liegen noch zwei kleine unansehnliche Segmente, die höchstens ganz kurze, nur als Hilfswerkzeuge bei der Fortpflanzung dienende Beinanhänge tragen.



Mundwerkzeuge des Skolopenders. a) Oberlippe (Labrum), b) Vorderkiefer (Mandibeln), c) Mittelkiefer (1. Maxillen), d) Hinterkiefer (2. Maxillen), e) Kieferfüße (Maxillipeden). o Öffnung der Giftdrüsen.

Bei den Hundertfüßlern ist der Körper reich an Hautdrüsen. Von besonderer Wichtigkeit sind die Hüftdrüsen, die bei vielen Arten an den Hüftgliedern der hinteren Beinpaare oder wie bei den Skolopendern und Erdläufern an denen der Endbeine ausmünden. Bei manchen Steinläufern sondern die Hüftdrüsen fädige Stoffe ähnlich den Spinnfäden der Spinnen ab. Es gibt sogar kleine Steinläufer, die an ihren Fäden ganz nach der bewährten Methode vieler Spinnen sich von einem erhöhten Standpunkte herunterbaumeln lassen können.

Die Atmung geschieht mit Hilfe eines reichentwickelten Systems von Tracheen, dessen Bauart jedoch so verschiedenartig ist, daß man es zur Unterscheidung der beiden Unterklassen von Hundertfüßlern verwertet hat. Der Darmkanal ist mit zwei langen Malpighischen Gefäßen ausgestattet. Die Geschlechtsöffnung liegt nicht wie bei den bisher betrachteten Vielfüßlern (den sogenannten Progoneata) vorn, sondern ist bei den Hundertfüßlern in Übereinstimmung mit den Insekten (Opisthogoneata) am Hinterende gelegen und befindet sich in beiden Geschlechtern bauchwärts kurz vor dem After.

Die Hundertfüßler sind ein nächtliches Raubgesindel, das in dunkeln Schlupfwinkeln unter Steinen, in Erdspalten oder unter Baumrinde seinen Opfern nachgeht oder im Dämmerlichte der Nacht beutelüstern umherstreicht, tagsüber sich aber nicht ins Helle hervorwagt. Fabre hat sogar gemeint, daß bei diesen mordgierigen Tieren das Männchen sich scheue, dem Weibchen zu nahen und aus Furcht vor dem Gefressenwerden sich damit begnüge, seinen in festen patronenartigen Kapseln eingeschlossenen Samen in der Nähe des Weibchens abzusetzen, um dann schleunigst Reißaus zu nehmen. Nach neueren Beobachtungen scheint dies aber nicht richtig zu sein, denn es spricht manches dafür, daß es doch immer zu einer wirklichen Vereinigung der Geschlechter

kommt, bei welcher die Samenkapseln übertragen werden. In der Entwickelung verhalten sich die Hundertfüßler recht verschieden. Bei manchen spielt noch die Anamorphose (Hemianamorphose) eine große Rolle: wenn die jungen Tierchen aus dem Ei kommen, sind sie noch ganz unvollständig, haben erst sieben Beinpaare, die übrigen fehlen zunächst und kommen erst nach und nach bei den späteren Häutungen zur Ausbildung. Bei allen diesen anamorphen Arten werden die Eier ohne besondere Vorkehrungen seitens des Muttertieres abgelegt. Anders ist es bei den epimorphen Hundertfüßlern. Bei ihnen rollt sich das Weibchen spiralig um sein Eiergelage und bewacht letzteres, bis die Jungen zum Vorschein kommen, die bereits von vornherein mit der vollständigen Zahl von Körperringen und Beinen versehen sind.

Erste Unterklasse:

Rückenatmer (Notostigmophora).

Das Atmungssystem beginnt bei den Rückenatmern (Notostigmophora) mit sieben unpaaren, an den Hinterrändern der Rückenschilder gelegenen Atemöffnungen, von denen unverzweigte Luftröhren sich strahlenförmig in das Körperinnere erstrecken. Der hochgewölbte Kopf ist bei den Rückenatmern mit zwei langen, fadenförmigen Fühlern versehen, während der kurze Leib, der nur acht deutliche Rückenplatten erkennen läßt, von 15 langen, dünnen Beinpaaren getragen wird, an denen besonders die peitschenförmigen, von zwei vielgliederigen Abschnitten gebildeten Füße bemerkenswert sind, die das Tier ähnlich wie einen Lasso zu benutzen weiß, indem es beim Fangen seine langen Peitschenfüße geschickt um die Beute wirft und diese rasch zu sich heranzieht. Das letzte Beinpaar hat das Aussehen eines Paares langer, dünner Fühler. Die Entwickelung ist mit Anamorphose verbunden.



Amerikanischer Spinnenläufer, Scutigera forceps *Raf.* Nach Howard und Marlatt (aus den Schriften des Ackerbauamts der Ver. St.).

Zu den Rückenatmern gehören die **Spinnenläufer, Scutigeridae,** zarte, hochbeinige Tiere, die in den wärmeren Gegenden der Erde zu Hause sind. Man bekommt sie nicht leicht zu Gesicht, denn tagsüber halten sie sich unter Steinen, Holz oder in Erdspalten versteckt und huschen sofort beim Aufdecken ihrer Schlupfwinkel ungemein rasch wie ein flüchtiger Schatten davon. Die langen, dünnen Beine sind bei ihnen so lose befestigt, daß sie nahe am Grunde unterhalb des sogenannten Schenkelringes abbrechen, wenn man eins dieser Tiere mit der Hand greift oder irgendwie unvorsichtig berührt. Der Verlust einiger Beine hat aber für einen Spinnenläufer wenig zu bedeuten, denn auf ein paar mehr oder weniger kommt es ihm durchaus nicht an, auch werden die verlorengegangenen gewöhnlich schon bei der nächsten Häutung in ihrer früheren Länge und Gestalt wieder ersetzt.

Die Abbildung zeigt uns eine amerikanische Art, Scutigera forceps *Raf.* Bekannter ist die in den Mittelmeerländern vorkommende Scutigera coleoptrata *L.*, ein gelblicher, auf dem Rücken mit drei schwärzlichen Längsbinden gezeichneter Spinnenläufer, der eine Länge von etwa 2,5 cm erreicht und auch in Frankreich und im südwestlichen Deutschland namentlich in den Weinbergen gefunden wird. Gar nicht selten kommt

es vor, daß diese Spinnenläufer von den Gärten aus in Keller oder Wohnräume von Häusern eindringen, wo man ihre Gegenwart im allgemeinen nicht ungern sieht, weil sie nachts auf Fliegen und anderes Ungeziefer fleißig Jagd machen. Die Art und Weise, wie die Tiere dabei zu Werke gehen, konnte Haacke in Südaustralien beobachten. Er sah eines Abends an der Wand seines Schlafzimmers einen Spinnenläufer, der gerade damit beschäftigt war, eine Stubenfliege zu verzehren. Als eine andere Fliege sich nichtsahnend näherte, wurde auch sie blitzschnell mit den Beinen ergriffen, durch einen Biß ein wenig betäubt und unter den Leib geschoben. Einer zweiten und dritten Fliege erging es gleich darauf nicht besser. Auch sie wurden noch lebend und kaum verletzt unter dem Leib des Spinnenläufers geborgen und saßen dort gewissermaßen wie in einem Käfig gefangen, dessen Dach vom Körper des Räubers und dessen Seitenwände von seinen vielen dünnen Beinen gebildet wurden, die sozusagen die Gitterstäbe dieses seltsamen Gefängnisses darstellten. So vermochte keine der zappelnden Fliegen zu entrinnen, von denen der Spinnenläufer sich nach und nach einen richtigen Vorrat einsammelte, um dann ganz gemächlich eine Fliege nach der anderen zu verspeisen.

Zweite Unterklasse:
Seitenatmer (Pleurostigmophora).

Bei den hierhergehörenden Hundertfüßlern beginnt das Tracheensystem mit paarigen, seitlichen Atemöffnungen, von denen baumförmig verzweigte Luftröhren ausgehen.

1. Ordnung: **Anamorpha.**

Die Anamorpha bilden die niedere Gruppe unter den Seitenatmern, weil bei ihnen die Tracheenbüschel an den Atemlöchern noch nicht durch Verbindungsäste miteinander in Zusammenhang stehen. Der Rumpf setzt sich nur aus 15 beintragenden Ringen zusammen, und die Jungen schlüpfen erst mit einer geringeren Zahl von Rumpfringen aus den Eiern.



Brauner Steinläufer, Lithobius forficatus *L.*, von unten gesehen. Nach Photographie.

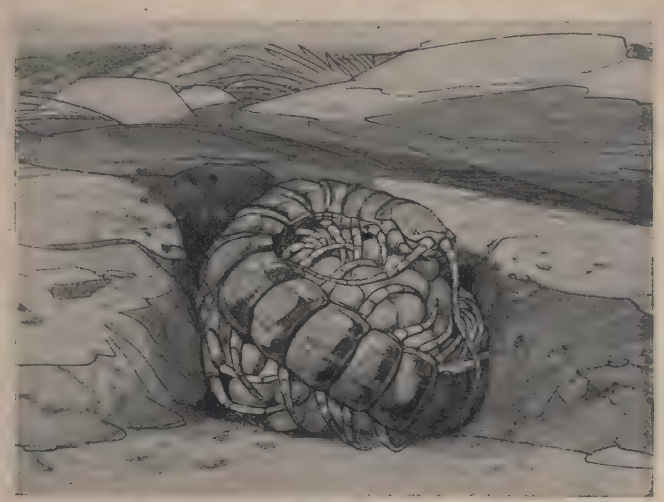
Außer der bisher nur in einer tasmanischen Art bekannten Familie der **Craterostigmidae** (Unterordnung Craterostigmophora) gehört hierher die Unterordnung der Steinläufer (Lithobiomorpha), verwegene, nächtliche Räuber, die an Mordlust alle anderen Hundertfüßler übertreffen. Die Rückenschilder sind bei ihnen von ungleicher Größe, indem das 2., 4., 6., 9., 11. und 13. Rückenschild wesentlich kürzer bleiben als die übrigen. Bei der Hauptfamilie, den **Lithobiidae,** sind an jeder Kopfseite bis zu 40 kleine, dicht gedrängte Einzelaugen vorhanden, die allerdings bei manchen Höhlenbewohnern verkümmert sind oder fehlen. So ist beispielsweise der in den Höhlen der Herzegowina gefundene Lithobius matulicii *Verh.* völlig blind, hat aber dafür wie so viele Dunkeltiere außerordentlich lange Fühler, die zwei Drittel seiner Körperlänge erreichen.

In Deutschland ist der im erwachsenen Zustande etwa 2—3 cm lange Braune Steinläufer, Lithobius forficatus *L.*, ziemlich häufig, der in Wäldern, Parkanlagen und Gärten unter der morschen Rinde von Baumstümpfen oder unter alten, am Boden liegenden Brettern

seine Schlupfwinkel sucht und Asseln und Insektenlarven nachstellt. Ein schönes glänzendes Kastanienbraun ist seine Farbe; frisch gehäutete Tiere sehen hell violettgrau aus. Die Steinläufer sind so unverträglich, daß sie, zu mehreren in einem Behälter eingesperrt, sich gegenseitig anfallen und auffressen. Dem Menschen können sie nichts tun, es sei denn, daß sie gerade eine weiche Hautstelle erwischen, wo ihr Biß ein vorübergehendes Brennen hervorruft, aber weiter keine Folgen hat. Im Frühjahr tragen die Weibchen ein ziemlich großes weißes, kugeliges Ei am hinteren Körperende mit sich herum, das sie schließlich zu Boden fallen lassen; einige Wochen später schlüpft aus ihm die kleine, zunächst nur mit sieben Beinpaaren versehene Jugendform aus.

2. Ordnung: Epimorpha.

Die Epimorpha sind Seitenatmer, bei denen die einzelnen von den Atemlöchern ausgehenden Tracheenbüschel durch Verbindungsäste miteinander vereinigt sind, während die Jungen bereits beim Ausschlüpfen aus den Eiern von vornherein die gleiche Zahl von Körperringen und Beinpaaren wie später im erwachsenen Zustande haben.



Skolopenderweibchen, Scolopendra cingulata *Latr.*, seine Eier behütend. Natürliche Größe.

Die größten Hundertfüßler findet man unter den Riesenläufern, den Scolopendromorpha, kräftig gebauten Tieren, bei denen der Rumpf aus 21 oder 23 gleichartigen beintragenden Ringen besteht. Im südlichen Europa und Kleinasien lebt als häufigste Art der zur Hauptfamilie der **Scolopendridae** gehörende Gürtelskolopender, Scolopendra cingulata *Latr.;* er wählt seine Schlupfwinkel mit Vorliebe unter Steinen an warmen, der Sonne zugänglichen, geschützten Stellen, an denen der Boden aber auch genug Feuchtigkeit enthalten muß, um Pflanzenwuchs hervorsprießen zu lassen. Die Färbung dieses Skolopenders, der wie seine Gattungsgenossen an jeder Kopfseite vier Einzelaugen trägt, wechselt von Gelb oder Grünlich bis Dunkelolivenbraun. Im Osten des Mittelmeergebiets kann seine Größe recht ansehnlich werden. Man kennt Exemplare aus Syrien, die bis 17 cm messen, während die italienischen und dalmatinischen Stücke wesentlich kleiner bleiben und gewöhnlich nur eine Länge von 7—8 cm erreichen.

Die Skolopender führen eine versteckte Lebensweise. Nur nachts kommen sie aus ihren Schlupfwinkeln hervor und machen Jagd auf Insekten und deren Larven, die sie am Boden überfallen. Im engen Raum zusammen eingesperrt, fallen sie auch übereinander her und morden und fressen sich gegenseitig, gehen sich aber doch gewöhnlich lieber vorsichtig aus dem Wege, wenn sie genug Platz zum Ausweichen haben. Dem Menschen tut der Skolopender ohne weiteres nichts zuleide, sondern sucht, falls er etwa beim plötzlichen Aufdecken seiner

Zufluchtsstätte gestört wird, schleunigst unter schlängelnden Bewegungen zu entfliehen, setzt sich dagegen sofort zur Wehr, wenn man ihn greift oder unvorsichtig berührt. Sein Biß ist für den Menschen nicht nur ziemlich schmerzhaft, sondern hat mitunter auch eine erhebliche Schwellung des verletzten Körperteils zur Folge. Das Fortpflanzungsgeschäft nimmt beim Beginn der wärmeren Jahreszeit seinen Anfang. Dann zieht sich das Skolopenderweibchen mehrere Zentimeter tief in den Erdboden zurück, rollt sich in einer kleinen Erdhöhle spiralig zusammen und legt einen Klumpen etwa erbsengroßer, hell bernsteingelber Eier ab, die es von nun an mit seinen vielen Rumpfbeinen fest umklammert hält (Abb., S. 33). In dieser Stellung verbleibt die Mutter, ohne irgendwelche Nahrung zu sich zu nehmen, und rührt sich auch noch nicht vom Platze, wenn nach mehreren Wochen aus den Eiern hilflose Junge von schneeweißer Farbe zum Vorschein kommen. Erst dann, wenn die Nachkommen nach einer Häutung eine grünliche Färbung angenommen haben und sich im umliegenden Erdreich zerstreuen, erwacht die Mutter aus ihrem langen apathischen Zustande.

Von anderen Skolopendern erwähnen wir noch den Bissigen Skolopender, Scolopendra morsitans *L.*, der in allen Tropenländern verbreitet ist, auch schon in Nordafrika vorkommt und sich durch ein oben abgeplattetes und seitlich gerandetes erstes Glied an den Endbeinen auszeichnet. Einen stattlichen indischen Skolopender, der mit einer großen Eidechse zusammengeraten ist und sein Opfer, das schon jeden Widerstand aufgegeben hat, in tödlicher Umklammerung umschlungen hält, sehen wir auf der Tafel in natürlicher Größe dargestellt. Übertroffen wird er aber an Stärke von dem Riesenskolopender, Scolopendra gigantea *L.*, einem gewaltigen Tier von olivenbrauner bis dunkelrotbrauner Farbe, das bis 26,5 cm lang wird. Der Riesenskolopender bewohnt Brasilien, Chile, Kolumbien, Venezuela, ist auch von Trinidad, Jamaika und St. Thomas bekannt und wird allgemein sehr gefürchtet. Es heißt, daß sein Biß für den Menschen gewöhnlich tödlich sei. Seltsam gestaltet sind die im tropischen Afrika vorkommenden Schaufelskolopender, die, wie Alipes grandidieri *Luc.*, an der Spitze der Endbeine je eine große blattförmige Erweiterung haben. Wie Gerstäcker mitteilt, sollen diese Tiere mit ihren Blattschaufeln nach der Art von Klapperschlangen ein rasselndes Geräusch hervorbringen können. Sehr wahrscheinlich ist dies aber nicht, und Preuß, der die Schaufelskolopender in ihrer Heimat beobachtete, weiß von ihnen auch nur zu berichten, daß sie ihre blattförmigen Endbeine in der Erregung lebhaft auf und nieder bewegen. Kleinere Skolopendriden, die zu der augenlosen Gattung Cryptops *Leach.* gehören, sind am weitesten nach Norden verbreitet und haben in dem bis 3 cm langen Cryptops hortensis *Leach.* auch einen Vertreter in den Laubwäldern Deutschlands.

Die zur Unterordnung der Geophilomorpha gestellten Erdläufer, Geophilidae, sind an ihrem wurmartigen gestreckten und gleichmäßig gegliederten Leib erkennbar, der aus 31—173 Ringen und ebenso vielen Beinpaaren besteht. Die Fühler sind immer vierzehngliederig, Augen fehlen stets.

Von den kriegerischen Eigenschaften der Hundertfüßler ist bei den Erdläufern am wenigsten zu bemerken. Ihre Bewegungen sind langsam. Viele können fast ebenso schnell vorwärts wie rückwärts kriechen und sind imstande, sich eng zusammenzuknäueln und dabei aus besonderen Drüsen, die an den Bauchplatten ihres Rumpfes ausmünden, reichliche Mengen von Saft auszuschwitzen, der bei einer großen, in Südeuropa häufigen Art, dem gelblichbraunen Himantarium gabrielis *L.*, eine schöne rosenrote Farbe hat, während er sonst meist gelblich oder weißlich gefärbt ist. Die Nahrung besteht vorzugsweise in weichhäutigen Tieren, oft in Regenwürmern, die sie mit ihrem langen Körper umschlingen und



Javanischer Riesenskolopender.



durch Bisse oder den ausgeschiedenen Bauchdrüsensaft wehrlos machen, wie dies ein unten abgebildeter einheimischer Erdläufer, Geophilus longicornis *Leach.*, gerade zu tun versucht. Für den Menschen sind alle Arten vollkommen harmlos. Bei der Vorliebe aber, die manche Geophiliden für saftige Früchte haben, ist es hier und da schon vorgekommen, daß kleinere Arten beim hastigen Verzehren von Obst, in das sie sich eingebohrt hatten, unversehens mit verschluckt wurden und auf diese Weise lebend in den menschlichen Körper gelangten. So ist es zu erklären, daß schon mancher Geophilus, wenn er dann später wieder zutage kam, unschuldigerweise in den Verdacht geraten ist, ein gefährlicher Parasit zu sein.

Gewisse Arten von Erdläufern leuchten durch Ausscheidung besonderer Drüsensäfte im Dunkeln ziemlich intensiv, wie dies beispielsweise von Scolioplanes crassipes *C. K.* bekannt ist. R. Dubois, der bei Heidelberg Tiere dieser Art in warmen mondscheinlosen Herbstnächten am Boden zwischen modernden Blättern umherkriechen sah, fand, daß ihr Glühen etwa auf eine Entfernung von reichlich 10 Schritten sichtbar war, und daß man beim Scheine ihres Lichtes ganz bequem lesen und den Uhrzeiger erkennen konnte.



Langfühleriger Erdläufer, Geophilus longicornis *Leach.*, einen Regenwurm überwältigend. Natürliche Größe.

Zu den phosphoreszierenden Arten gehört die nordafrikanische Orya barbarica *Mein.*, von der wir einige aus Marokko stammende Exemplare vor einer Reihe von Jahren in einem Terrarium beobachten konnten. In einer Sommernacht, als die Tiere mit frischem Wasser versorgt wurden, glückte es einem unserer Marokkaner, über den Rand des geöffneten Behälters hinauszuklettern. Als das Tier dann mit der Hand ergriffen wurde, sonderte es aus seinen Hautdrüsen solche Massen von leuchtenden Ausscheidungen ab, daß die Finger über und über mehrere Minuten hindurch in magischem grünlich-glühenden Glanze leuchteten. In diesem Falle hatte das Tier seinen leuchtenden Saft offenbar als Verteidigungsmittel benutzt.

Die Geophiliden sind weit verbreitet. Einige Arten meiden nicht einmal die nächste Nachbarschaft des Meeres. Der Meereserdläufer, Scolioplanes maritimus *Leach.*, hält sich an den europäischen Küsten innerhalb der Gezeitenzone auf. Beim Herankommen der Flut bleiben diese Tiere oft, zu mehreren in einem Knäuel zusammengeballt, ruhig unter einem Stein liegen, lassen sich vom Wasser überspülen und warten geduldig auf den Eintritt der Ebbe, falls sie nicht, was auch vorkommt, im Meerwasser langsam auf dem Boden weiterkriechen. Hennings, der die Lebenszähigkeit dieser Meereshundertfüßler erproben wollte, stellte fest, daß bei ihnen erst nach zwölfstündigem Aufenthalt unter Wasser eine Betäubung eintritt, und daß sie selbst nach dreißigstündigem Verweilen im Meerwasser sich wieder erholen können.

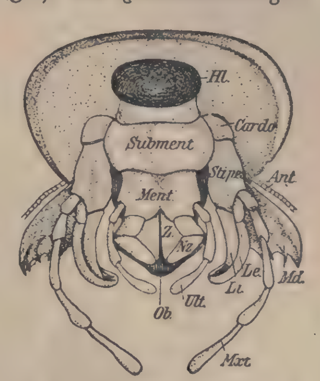
Sechsfüßler, Insekten (Hexapoda, Insecta).

Unter allen Abteilungen des Tierreiches ist diejenige der Insekten bei weitem die größte. Die Zahl der bisher beschriebenen Insektenarten wird bereits auf über 384 000 geschätzt. Wenn wir aber berücksichtigen, daß die unscheinbaren Arten vorläufig erst zum geringen Teil bekannt sind, so darf man annehmen, daß die Zahl der verschiedenen Arten, Abarten und Rassen, die sich bei den Insekten unterscheiden lassen, in Wirklichkeit noch weit höher, vielleicht mehr als doppelt so groß ist. Die Hunderttausende von Insektenarten, die im Laufe der Zeiten entstanden sind, haben es vermocht, sich mit den verschiedensten Lebensmöglichkeiten abzufinden, und fast überall, soweit festes Land reicht und Leben überhaupt besteht, ihr Fortkommen zu finden. So sehen wir, daß das muntere Völklein der Insekten eigentlich nirgends fehlt und bald zur Freude, bald zum Verdruß des Menschen gedeiht und sich vermehrt.

Am Körper der Insekten ist eine Dreiteilung in Kopf, Brust und Hinterleib mehr oder minder deutlich durchgeführt. Der Kopf, der, äußerlich betrachtet, nur eine einfache Chitinkapsel zu sein scheint, ist ziemlich kompliziert zusammengesetzt und durch Verschmelzung von drei Kiefersegmenten mit einigen vorderen Kopfsegmenten entstanden. Man pflegt am Kopf die vorn oberhalb der Mundteile und der Oberlippe gelegene Region Kopfschild (Clypeus) zu nennen, während die seitlichen, unterhalb der Fühler gelegenen Teile Wangen (Genae) heißen. Die obere Fläche des Kopfes wird als Stirn (Frons) bezeichnet, während die hinter ihr folgende, meist durch eine mittlere Nahtlinie geteilte Partie den Namen Scheitel führt. Kopf und Rumpf sind im einfachsten Falle breit miteinander verwachsen, gewöhnlich aber durch ein enges, halsartiges Stück miteinander verbunden, das dem Kopf Beweglichkeit gibt. Im Inneren des Kopfes liegen hauptsächlich das Gehirn und das Unterschlundganglion sowie der Anfangsteil des Verdauungsapparates. Bei einigen Insektenlarven wird der Kopf weichhäutig oder ist als selbständiger Körperabschnitt überhaupt nicht mehr erkennbar.

Der Brustabschnitt (Thorax) setzt sich aus drei Segmenten, Vorderbrust (Prothorax), Mittelbrust (Mesothorax) und Hinterbrust (Metathorax) zusammen. Bei den niedersten Insekten sind diese drei Brustringe ziemlich gleichförmig und bestehen je aus einer Rückenplatte (Notum), einer Bauchplatte (Sternum) und einem Paar seitlich eingelenkter Beine. Bei der Mehrzahl der Insekten bedingt aber die Entwickelung der Flügelpaare eine Umformung des Brustabschnittes. Die Vorderbrust bleibt dann entweder „frei“ und gestaltet sich dabei in ihrem Rückenteile oft zu einem breiten Halsschild um, oder sie wird klein und unscheinbar, falls sie nicht überhaupt in das folgende Bruststück vollkommen einschmilzt. Mittel- und Hinterbrust, die den beiden an ihnen befestigten Flügelpaaren zur Stütze dienen müssen, schließen sich fest aneinander und verwachsen, wobei gewöhnlich die Mittelbrust, welche die bei der Bewegung besonders wichtigen Vorderflügel eingelenkt trägt, den Hauptteil bildet. Da die Flugwerkzeuge in der Regel keinen genügenden Raum zur Entfaltung

von freien Rückenplatten lassen, so pflegt der mittlere Teil des Mittelrückens zu einem Schildchen (Scutellum) zu werden, das sich, wie bei den Wanzen und Käfern, am Grunde zwischen den zusammengelegten Flügeln erkennen läßt, während der mittlere Teil des Hinterrückens zu einem Hinterschildchen (Postscutellum) werden kann. Bei manchen niederen Insekten erstrecken sich Herz, Geschlechtsorgane und andere wichtige Eingeweide noch bis in die Brustregion hinein. Bei der Mehrzahl der Insekten sind aber die Eingeweide größtenteils auf den Hinterleib beschränkt, weil der Binnenraum des Brustabschnittes schon fast ganz zur Aufnahme der kräftigen Hüftmuskeln und großen Flügelmuskeln in Anspruch genommen wird. Der Hinterleib (Abdomen) besteht aus einer Anzahl aufeinanderfolgender Ringe (Segmente), an denen sich gewöhnlich je eine Rücken- und eine Bauchplatte unterscheiden lassen. Die höchste bei einigen niederen Insekten festgestellte Zahl von Hinterleibsringen beträgt elf, ungerechnet das Afterstück. Bei den meisten Insekten zählt man aber weniger Leibesringe am Hinterleib, weil gewöhnlich die vordersten und hintersten Ringe unkenntlich geworden oder miteinander verschmolzen sind.



Kauende Mundteile einer Feldgrille, von hinten gesehen. Hl Hinterhauptsloch, Ant Fühler, Md Mandibel, Mxt Maxillartaster, Le Lobus externus (äußere Lade), Li L. internus (innere Lade), Ob Oberlippe, Ult Unterlippen- (Labial-) Taster, Z Zunge (Glossa), Nz Nebenzunge (Paraglossa). Aus K. Escherich, „Die Forstinsekten Mitteleuropas“, Bd. I, Berlin 1914.

Die **Fühler** oder **Antennen**, die meistens an der vorderen seitlichen Fläche des Kopfes in einer kleinen, grubenförmigen Vertiefung, der Fühlergrube, entspringen, sind in Bau, Gestalt und Größe von fast unerschöpflicher Mannigfaltigkeit, die am besten im Zusammenhang mit der jeweiligen Lebensweise des Insekts verständlich werden wird.

Die drei **Kieferpaare** bestehen bei den Insekten aus einem Paar Vorderkiefer, Oberkiefer oder Mandibeln, einem Paar Mittelkiefer, erste Unterkiefer oder Maxillopoden, und einem Paar Hinterkiefer, zweite Unterkiefer oder Labiopoden, welch letztere in der Mittellinie zu einer unpaaren Unterlippe (Labium) verwachsen. Den einfachsten Bau haben die zum Zerkleinern der Nahrung oder zum Kauen eingerichteten Mundteile bei den niederen Insekten, den Zottenschwänzen, Geradflüglern und Verwandten, bei denen die beiden Vorderkiefer beim Beißen von rechts und links zangenartig gegeneinander wirken. Die Vorderkiefer sind immer ungegliedert. An den Mittelkiefern gibt es aber verschiedene Teile, indem sich gewöhnlich außer der Angel (Cardo) ein Stamm (Stipes), ein mehrgliederiger Kiefertaster (Palpus maxillaris) sowie eine Außenlade und eine Innenlade (Lobus externus und internus) unterscheiden lassen. Ähnlich wie die beiden Mittelkiefer ist auch die Unterlippe (Labium) gebaut, an der das Kinn (Mentum) in der Mitte die beiden Ladenpaare (Zunge und Nebenzunge) trägt, während seitlich die beiden Unterlippentaster (Palpi labiales) angebracht sind.

Mundteile der geschilderten Art sind auch allen anderen „kauenden“ Insekten, z. B. den Käfern, eigen, obwohl natürlich in der Ausbildung der einzelnen Teile der Taster, Laden usw. die mannigfachsten Verschiedenheiten vorkommen. Mit ihren kauenden Mundteilen können die Insekten oft ziemlich erhebliche Kraftleistungen ausführen, von denen erstaunliche Beispiele vorliegen. Den zu den Zerambyziden gehörigen Hausbock (Hylotrupes baiulus *L.*) sah man sich aus Balken herausbohren, die außen eine Bleibekleidung trugen, welche der Käfer ohne Schwierigkeit durchlöchert hatte. Desmarest erzählt, daß er einst zwei Bockkäfer (Pyrrhidium sanguineum *L.*) in zwei Käfige sperrte, die durch eine dünne, aus

Blei bestehende Wand voneinander getrennt waren. Die beiden Gefangenen schienen wohl Sehnsucht zueinander zu haben, denn jedenfalls war nach einigen Tagen die Scheidewand durchbohrt, und beide Käfer saßen friedlich nebeneinander. Bei den Holzwespen werden wir sogar Beispiele kennen lernen, daß nicht einmal Kanonenkugeln und Schrapnells ganz sicher vor Beschädigungen durch Insektenkiefer sind. Letztere dienen übrigens nicht allein zum Nagen oder zum Zerkleinern der Nahrung, denn es gibt auch viele Käfer, Geradflügler und andere mit Kauwerkzeugen ausgerüstete Insektenarten, die es vorzüglich verstehen, sich mit den Kiefern zu verteidigen und durch Beißen sich ihrer Angreifer zu erwehren, oder die ihre kräftigen Vorderkiefer als Waffen zum Angriff benutzen können. Laden und Taster spielen namentlich bei der Nahrungsaufnahme eine wichtige Rolle. Der große Kolbenwasserkäfer, Hydrophilus piceus *L.*, benutzt seine Taster wie Finger, um mit ihnen beim Fressen die Bissen in den Mund zu stopfen, und muß nach ihrem Verlust verhungern. Ebenso dienen die Taster sehr oft zur näheren Prüfung und Auswahl des passenden Futters, wofür sie mit ihrer meist reichen Ausstattung mit Sinnesapparaten sehr geeignet sind.



a) Laufbein der Küchenschabe, Periplaneta orientalis *L.*; b) Schwimmbein des Gelbrandkäfers, Dytiscus marginalis *L.*; c) Grabbein der Maulwurfsgrille, Gryllotalpa vulgaris *L.* Cox Hüfte, Troch Schenkelring, Fem Oberschenkel, Tib Schiene, Ta Fuß.

Von Teilen, die nichts mit den eigentlichen Mundgliedmaßen oder Kiefern zu tun haben, ist die unpaare Oberlippe (Labrum) zu nennen, die sich meist wie eine schützende Klappe von oben her über die Mundöffnung hinüber legt, sowie der Hypopharynx, ein gleichfalls unpaarer, zwischen Mund und Unterlippe gelegener Fortsatz. Kauende Mundteile der hier geschilderten Art bilden die einheitliche Grundlage, aus welcher die so überaus mannigfaltig gebauten „saugenden" oder „stechenden" Mundwerkzeuge der übrigen Insektenwelt entstanden sind. Von den Einzelheiten dieser Saug- und Stechapparate soll aber erst bei den Schmetterlingen, den Wanzen, Zweiflüglern und sonstigen Gruppen die Rede sein.

Die Zahl der Beine, die paarweise an den drei Bruststringen verteilt sind, beträgt bei den Insekten sechs. Die obenstehende Abbildung zeigt uns links die übliche Bauart eines solchen Insektenbeins, an dem im allgemeinen nicht weniger als sechs verschiedene Abschnitte zu unterscheiden sind: Hüfte (Coxa), Schenkelring (Trochanter), Oberschenkel (Femur), Unterschenkel (Tibia), ein mehrgliederiger Fuß (Tarsus) und endlich das Krallenendglied (Praetarsus), an dem die Krallen oder Endklauen angebracht sind, und das sehr oft einen Haftlappen trägt. Solche Haftlappen und Hafthaare sitzen auch häufig an der unteren Sohlenfläche der vorhergehenden Fußglieder und sind sehr wichtige Einrichtungen, die es dem Tiere beispielsweise möglich machen, auf der glatten Fläche eines Pflanzenblattes sich festzuhalten und es auch unseren Stubenfliegen erlauben, in aller Gemütsruhe an den senkrechten Scheiben eines Glasfensters umherzuspazieren.

Natürlich sind die Beine bei den verschiedenen Insektenarten außerordentlich verschieden gestaltet, da ihr Bau ja stets im engsten Zusammenhang mit der Verwendung steht, die das Insekt von ihnen macht. So sind die beiden Hinterbeine des Flohes, mit denen er Sprünge ausführen kann, die etwa das Zweihundertfache seiner eigenen Körperlänge betragen, wesentlich kräftiger und länger als seine Mittel- und Vorderbeine, die nur zum langsamen Umherkriechen dienen. Die Schwimmbeine, mit denen Wasserkäfer und Wasserwanzen oft blitzschnell im Wasser umherjagen, sehen ganz anders aus als die langen dünnen Beine von Gespenstschrecken, die diese Tiere zum Umherklettern im Gezweige von Bäumen verwenden. Die zum Graben im Erdboden benutzten Vorderbeine haben sich bei manchen Grillen zu wahren Maulwurfspfoten umgebildet, bei gewissen Raubwanzen sind die Vorderbeine mit förmlichen Krebsscheren ausgestattet, und wieder anders sind die zum Putzen und Reinigen des Körpers und seiner Anhänge benutzten Beine bei manchen Schmetterlingen und Hautflüglern gestaltet. So verstehen wir es auch, daß die Beine, wenn das Insekt gar keinen Gebrauch von ihnen machen kann, verkümmern oder sogar gänzlich fehlen, wie dies besonders bei zahlreichen Insekten im Larvenzustande der Fall ist.

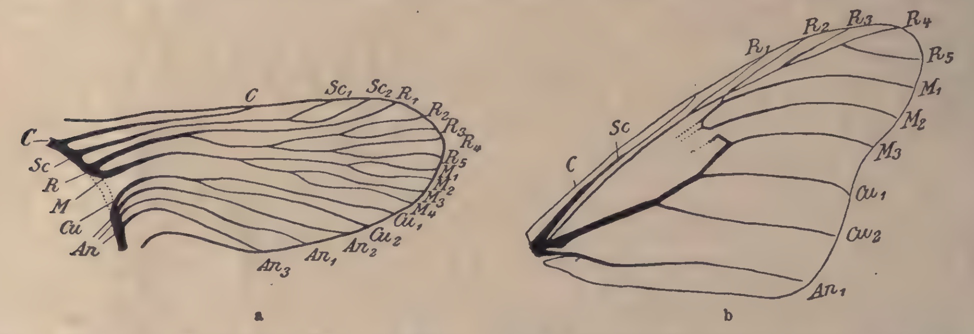
Die Insekten haben im allgemeinen nur drei Beinpaare an ihrer Brust, aber keine Beine am Hinterleibe mehr. Dies bildet sogar einen wichtigen Unterschied im Vergleich zu den oben geschilderten Tausendfüßlern und Hundertfüßlern, die als vielfüßige Tiere noch an jedem Ringe ihres Körpers ein Beinpaar haben. Immerhin muß man sagen, daß die Beinzahl doch nicht allein maßgebend ist, denn erstens hat man verschiedene Urinsekten kennen gelernt, bei denen auch noch am Hinterleibe Rudimentärbeine in Gestalt von kurzen, hüftenartigen Beinstummeln sitzen, und zweitens ist es sehr bemerkenswert, daß bei den meisten Insekten, solange sie sich noch im Embryonalzustande befinden, an einer ganzen Reihe von Hinterleibssegmenten stummelartige Beinansätze vorkommen, die offenbar noch ein Erbstück ihrer vielfüßigen Vorfahren sind. Diese Beinansätze verschwinden freilich wieder, sobald die Entwickelung des Insekts etwas weiter fortschreitet.

Als Überreste von Beinen (Hüftfortsätze) müssen wir auch die eigentümlichen kleinen, griffelförmigen Anhänge oder Styli ansehen, die manche Insekten von einfacher Bauart paarweise an den Bauchringen ihres Hinterleibes sitzen haben. In anderen Fällen bilden sich aus den embryonalen Beinansätzen Hinterleibsanhänge anderer Art hervor, die oft als „umgewandelte Beine" bezeichnet werden; so die Kiemen der Eintagsfliegen, die Bauchfüße oder „Afterfüße" der Raupen und Blattwespenlarven, die Zangen und Raife der Ohrwürmer und Küchenschaben. Auch die Genitalanhänge, die bei zahlreichen Insekten in der Nähe der Geschlechtsöffnung gelegen sind und als Legeapparate oder zu anderen Zwecken benutzt werden, sind vielfach als umgewandelte Beine angesehen worden.

Unter den sonstigen Körperanhängen sind die Flügel die wichtigsten. Sind sie es doch, die den Insekten erlauben, sich hoch über den Erdboden in luftige Höhen emporzuschwingen, was kein anderes Tier unter den Wirbellosen vermag. In der Regel sind zwei Flügelpaare vorhanden, je eines an der Mittel- und an der Hinterbrust, doch hat es in früheren Erdperioden Insekten gegeben, die auch an der Vorderbrust ein Paar von kleinen, flügelförmigen Anhängen trugen. Kurze, lappenförmige Fortsätze, die man vielleicht für Überreste solcher Vorderbrustflügel halten kann, sind selbst noch bei einer jetzigen auf Ceylon lebenden Termitenart, Coptotermes flavus *Bugn.*, beschrieben worden. Alle Insekten kommen ungeflügelt zur Welt und können die Flugwerkzeuge erst im Laufe ihres Lebens erlangen. Die Entwickelung dieser wichtigen Organe geht in der Weise vonstatten, daß sich seitlich

an den Rückenteilen von Mittel- und Hinterbrust je ein Paar von Hautfalten bildet, die durch Wachstum in Länge und Breite zu den dünnen flachen Flügeln werden. Das Wachstum vollzieht sich bald langsam in Intervallen, indem bei jeder Häutung die faltenförmige Flügelanlage oder Flügelscheide sich etwas vergrößert, bis schließlich, wie bei Wanzen, Heuschrecken und anderen niederen Insekten, der Flügel mit der letzten Häutung seine volle Größe erlangt, bald geht das Wachstum und die Entwickelung der Flügelanlagen zunächst unter der Haut, gewissermaßen im verborgenen, vor sich, und der Flügel kommt dann bei der letzten Häutung fast mit einem Male zum Vorschein. Am deutlichsten zeigt sich letzteres bei den Schmetterlingen, denn aus den kleinen zipfelförmigen Fortsätzen, die sie beim Verlassen der Puppenhaut haben, können schon im Laufe von wenigen Minuten die großen Flügel des Falters werden.

Am Insektenflügel läßt sich außer der chitinösen Flügelmembran, die aus zwei miteinander verklebten dünnen Lamellen besteht, das dickere Flügelgeäder unterscheiden, welches



Flügelgeäder: a) Hypothetische Grundform der Aderbildung, b) Flügelgeäder eines Schmetterlings. C Costa, Sc Subcosta (Vorderrandader), R Radius (vordere Mittelader), M Mediana, Cu Cubitus (hintere Mittelader), An Analader (Dorsalader). Nach Comstok und Needham. Aus K. Escherich, „Die Forstinsekten Mitteleuropas", Band I, Berlin 1914.

die Membran durchzieht und ihr Halt und Festigkeit gibt. Demselben Zweck dient das Flügelmal oder Pterostigma, das sich meist am Vorderrande der Vorderflügel, bisweilen auch der Hinterflügel befindet. Das Flügelgeäder ist für die systematische Unterscheidung der Insekten von solcher Wichtigkeit, daß die Hauptadern und die von ihnen umschlossenen Teile der Flügelmembran, die „Zellen", ihre eigenen Namen erhalten haben. Obwohl eigentlich für jede Insektenordnung das Geäder eine besondere Anordnung besitzt, lassen sich doch die verschiedenen Formen der Flügeladerung möglicherweise alle auf das in obenstehender Figur wiedergegebene Grundschema zurückführen. Durch Hinzutreten von Queradern, durch weitere Verzweigung der meist von zwei Hauptstellen ausgehenden Längsadern oder durch Fortfall von Adern kommen die mannigfachsten Formen des Flügelgeäders zustande, auf dessen Einzelheiten einzugehen, es hier an Raum mangelt. Von den verschiedenen Umbildungen der Insektenflügel zu festen Decken, zu Schwingkölbchen und ähnlichen Gebilden soll das wichtigste noch bei den betreffenden Ordnungen mitgeteilt werden.

Flugunfähige Insekten, die gar keine oder höchstens kurze Flügelreste haben, gibt es in großer Zahl, besonders unter denjenigen Arten, die ihr Leben unter Steinen verbringen oder in Höhlen und dunkeln Grotten hausen, und das gleiche gilt für mannigfache Schmarotzer und Hautbewohner, für die die Kunst des Fliegens ebenfalls keinen Wert besitzt. Flugunfähig sind auch viele an den Meeresküsten lebende Insektenarten, die beim Umherfliegen leicht ins Wasser geraten könnten. Bei der Harriman-Alaska-Expedition hat man auf der

fast unaufhörlich von Stürmen durchbrausten Popof-Insel eine Art von Schnaken, Tipula septentrionalis *Loew.*, mit ganz kleinen, untauglichen Flügeln gefunden, obwohl die gleiche Art in anderen Gegenden normal entwickelte Flugorgane zu haben pflegt. Unfähig, sich in die Luft zu erheben, liefen die Tierchen wie Spinnen auf dem spärlich bewachsenen Boden der Insel umher, konnten aber dabei nicht in Gefahr kommen, in das Meer verweht zu werden, ein Schicksal, dem sie beim Umherfliegen in der Luft kaum hätten entgehen können. Die wenigen Insektenarten, die auf den einsamen Kerguelen leben, sind sämtlich flugunfähig; und auch auf Madeira soll ungefähr der dritte Teil der dortigen Käferarten verkümmerte oder gar keine Flugwerkzeuge haben. In anderen Fällen handelt es sich bei der Rückbildung der Flügel nur um ein geschlechtliches Merkmal. So sind beim Frostspanner, Cheimatobia brumata *L.*, die Männchen wie andere Schmetterlinge geflügelt, während die flugunfähigen Weibchen nur kurze Flügelstummel haben. Bei der Feigenwespe, Blastophaga psenes *L.*, ist es umgekehrt, das weibliche Geschlecht ist geflügelt und das männliche gänzlich flügellos. Im Gegensatz zu allen diesen aus verschiedenen Gründen flugunfähig gewordenen Insekten stehen die einfachsten Insekten, die Apterygoten oder Urinsekten, die niemals Flügel gehabt haben und bei denen die Flügellosigkeit daher ebenso wie bei den Vielfüßlern eine ursprüngliche Eigenschaft bildet.

Für die Entwickelungsgeschichte der Insekten ist es besonders bemerkenswert, daß der Embryo in der Regel von zwei Häuten, einer äußeren und einer inneren Keimhülle, die als Amnion und Serosa bezeichnet werden, bedeckt wird. Am Ende der Entwickelung springt bisweilen das oberste Ende der Eischale wie ein kleines kreisförmiges Deckelchen ab, so daß das neu entstandene Tierchen ohne Mühe aus der Öffnung herausspazieren kann, wie dies bei den Läusen und vielen Wanzen der Fall ist. Bei anderen Insekteneiern ist die Schale aber so hart und widerstandsfähig, daß es dem kleinen Insassen manchmal nur mit Hilfe besonderer spitziger Fortsätze, der „Eizähne“, möglich ist, die Schale zu zerbrechen.

Unmittelbar nach dem Ausschlüpfen aus dem Ei oder der Geburt hat kein Insekt das fertige Aussehen, sondern muß, einige wenige nur bei Termiten hausende Fliegen ausgenommen, erst eine ganze Reihe verschiedener Stadien durchlaufen und sich dabei mehrere Male häuten, ehe es zur fertigen Form, der „Imago“, werden kann. Dieser Entwickelungsverlauf ist es, den man als Verwandlung oder Metamorphose bezeichnet, obwohl er im einzelnen sehr verschiedenartiger Natur sein kann. Am einfachsten ist die Entwickelung der Urinsekten, deren Jugendstadien, die sich nur durch etwas unvollkommeneren Bau auszeichnen, mit jeder Häutung dem fortpflanzungsfähigen Imagozustande ähnlicher werden, bis sie ihn erreichen. Auch die Schaben, Heuschrecken und ihre Verwandten müssen eine ganz entsprechende „unvollkommene“ Verwandlung durchlaufen, in derem Verlaufe sie allmählich ihre Flügel bekommen. Von einer halb vollkommenen oder hemimetabolen Verwandlung spricht man, wenn die Flügelentwickelung ebenfalls allmählich erfolgt, die Larven sich aber, wie bei den Libellen, an eine abweichende Lebensweise angepaßt haben und der Imago daher ganz unähnlich sehen. Vollkommen oder holometabol wird die Verwandlung erst, wenn sich zwischen dem letzten Larvenzustande und dem Imagozustande ein Puppenstadium einschiebt, in welchem durch sehr erhebliche Umformungen der flügellose Larvenkörper zur gänzlich anders aussehenden Imago wird. Während der Puppenzeit kann das Insekt sich in der Regel nur wenig oder gar nicht bewegen und nimmt besonders auch keinerlei Nahrung zu sich. Die äußere Form ist bei den Insektenpuppen verschiedenartig. Bei der freien Puppe oder Gliederpuppe (Pupa libera) stehen schon die Gliedmaßen, die Mundteile,

Beine, Flügel und sonstige Anhänge frei vom Körper ab, während bei der Mumienpuppe (Pupa obtecta) diese Teile immer erst als reliefartig erhabene Verdickungen mehr oder minder deutlich an der Körperoberfläche erkennbar sind.

Im Silur hat man noch keine Insektenreste gefunden. Die ältesten Insekten sind aus der Steinkohlenzeit bekannt, in der uns die Größe der damaligen Insekten überrascht. Fingerlange schabenartige Tiere trieben sich am Boden der Steinkohlenwälder umher oder krochen an den Bäumen, und in den Lüften tummelten sich fast armlange libellenartige Wesen, während die ungeheure Fülle der heutzutage existierenden kleinen und unscheinbaren Insektenarten noch gänzlich fehlte. Die schabenartigen und libellenähnlichen Insekten der Steinkohlenzeit und diesen ähnliche Tiere gehörten alle dem damals verbreiteten Geschlecht der Urflügler, Palaeodictyoptera, an, es waren die Urahnen unserer jetzt lebenden geflügelten Insekten, sie besaßen fast sämtlich vier große, netzförmig geaderte Flügel und zeichneten sich durch kauende Mundteile und fadenförmige, lange Fühler aus. Als aber beim Eintritt der Permzeit große klimatische Veränderungen eintraten, starben die eigentlichen Urflügler aus, und es erhielten sich nur abweichende Formen, in denen der Kundige bereits deutlich die unzweifelhaften Vorläufer unserer jetzigen Schaben, Wanzen und Eintagsfliegen zu erkennen vermag. In der Trias, im Jura und der Kreide macht sich schon ein gewaltiger Fortschritt bemerkbar, denn damals sind die ersten Insekten mit vollkommener Verwandlung erschienen. Mücken, Netzflügler und Käfer traten auf, freilich allem Anschein nach erst noch in verhältnismäßig wenigen Arten und Gattungen, während erst sehr viel später die großen Scharen der meisten Käfer, der Hautflügler, Schmetterlinge und Fliegen folgten, die auch jetzt noch die Hauptmasse des Insektenvolkes bilden. Sie alle, fast sämtlich auf höhere Pflanzen direkt oder indirekt angewiesen, konnten erst mit Beginn der Tertiärzeit zur Entwickelung kommen, als die Erde sich mit Blütengewächsen schmückte.

Die zahlreichen Ordnungen, in die die Klasse der Insekten von den Systematikern der Neuzeit zerlegt wird, reihen wir hier, ohne ein sogenanntes natürliches System bilden zu wollen, in der Weise aneinander, wie es für unsere Zwecke am passendsten erscheint, und bringen dabei, um auch dem Fernerstehenden die Übersicht zu erleichtern, alle Ordnungen der Echten Insekten (Holomerentoma) in zehn größeren Überordnungen oder „Gruppen" unter, die zwar durchaus nicht alle natürliche Einheiten bilden, aber den Vorzug haben, daß sie im großen und ganzen den früher gebräuchlichen Hauptgruppen des Insektensystems entsprechen.

Erste Unterklasse:

Halbinsekten (Anamerentoma).

Die Anamerentoma mit der einzigen hierhergehörigen Ordnung, den Myrientomata oder Proturen, stehen den Vielfüßlern noch so nahe, daß man einigermaßen im Zweifel sein kann, ob man diese Tierchen bereits zu den Insekten zählen soll, oder ob sie, wie manche meinen, besser eine besondere, zwischen Insekten und Vielfüßlern stehende Klasse bilden. Es sind winzige, fast mikroskopisch kleine, weichhäutige, blinde Wesen, die erst in jüngster Zeit von dem italienischen Forscher Silvestri entdeckt und durch ihn und einige andere Gelehrte untersucht worden sind. Die größten Arten werden bei den Proturen kaum 2 mm lang, während die kleinste bekannte Art, der in Italien gefundene Acerentulus perpusillus *Berl.*, im ausgewachsenen Zustande wenig über ½ mm mißt. Der Körper ist vorn und hinten zugespitzt. Der Kopf trägt keine Fühler. Die Mundteile bestehen ähnlich wie bei den Insekten

aus drei Kieferpaaren, von denen die dolchförmigen Vorder- und Mittelkiefer in das Kopfinnere eingesenkt sind, aber als Stech- oder Saugapparate vorgestoßen und dann wieder zurückgezogen werden können. Der Rumpf gliedert sich entsprechend wie bei den echten Insekten in zwei Abschnitte, einen dreigliederigen Brustabschnitt und einen zwölfgliederigen Hinterleib. An den drei Brustringen entspringt je ein Beinpaar, von denen das vorderste aber nicht zum Gehen dient, sondern emporgerichtet getragen und statt der Fühler als Tastapparat und nebenbei wohl auch als Greifwerkzeug benutzt wird. An den drei vordersten Hinterleibsringen sitzen kurze Beinstummel. Männchen und Weibchen haben eine unpaare Geschlechtsöffnung an der Bauchseite zwischen dem elften und zwölften Hinterleibsring. Vom inneren Bau sei nur bemerkt, daß bei den **Acerentomidae** besondere Atmungsorgane fehlen, während bei den **Eosentomidae** zwei Paare von Atemlöchern an der Brust vorhanden sind, von denen Tracheen in das Körperinnere hineinführen. Ein Rückengefäß ist bei beiden Familien vorhanden, und das Gehirn reicht teilweise bis in den Brustabschnitt hinein. An der Seitenfläche des Kopfes hat man rechts und links je ein rundliches Sinnesorgan von noch nicht festgestellter Bedeutung gefunden.



Zwei Halbinsekten: Acerentomon doderoi *Silv.* (links) und Eosentomon transitorium *Berl.* (rechts). Stark vergrößert. Etwas verändert nach Berlese.

Von der Lebensweise der Proturen ist wenig bekannt. Nach Rimsky-Korsakow scheinen sie keine feste Nahrung zu sich zu nehmen, sondern nur von Säften zu leben. Man hat diese wahrscheinlich auf der ganzen Erde verbreiteten Tierchen bisher in Italien, Deutschland, Rußland und auch in einigen außereuropäischen Ländern unter Moos und moderndem Laube sowie namentlich in der Rinde alter Kiefernstümpfe gefunden. Ihre Entwickelung ist noch im Gegensatz zu allen übrigen Insekten eine anamorphe, denn die jungen Tiere haben anfänglich nur die vorderen neun Hinterleibsringe und bekommen die folgenden drei erst später.

Zweite Unterklasse:

Echte Insekten (Holomerentoma).

Erste Sektion:

Apterygoten (Apterygota).

Erste Gruppe:

Urinsekten (Thysanuroidea).

Von den Proturen unterscheiden sich die Holomerentoma hauptsächlich darin, daß sie immer schon mit der vollständigen Zahl von Körpersegmenten aus dem Ei kommen. Die Geschlechtsöffnung ist bei ihnen stets vor dem zehnten, bei jenen zwischen dem elften und zwölften Hinterleibsringe gelegen.

Uns interessieren hier zunächst die Apterygoten (Apterygota), Tierchen, zu denen nur die sogenannten Urinsekten (Thysanuroidea) gerechnet werden. Manche bekannte Formen gehören hierhin, wie die Silberfischchen und gewisse Springschwänzchen, die gelegentlich sogar in unseren Häusern und Wohnungen vorkommen. Sie zeichnen sich alle durch einfache Bauart aus, besitzen von Flügeln noch keine Spur und stimmen daher in dieser Hinsicht noch ganz mit den Proturen und Vielfüßlern überein. Die chitinöse Körperbedeckung bleibt bei ihnen stets zart und dünn, so daß es nicht ratsam ist, Tierchen dieser Art ähnlich wie andere Insekten an einer Nadel aufgespießt in der Sammlung aufzubewahren, denn sie schrumpfen bei dieser Behandlung allzu stark zusammen. Bei den Springschwänzchen bleibt die Zahl der Körpersegmente eine geringe, bei den beiden anderen Ordnungen von Urinsekten, den Doppelschwänzen und Zottenschwänzen, bei denen die Körpergliederung noch eine sehr ursprüngliche ist, können wir dagegen in der Regel außer den drei Brustringen noch deutlich die Bestandteile von elf Hinterleibssegmenten und einem Endsegment unterscheiden. Am Hinterleibe kommen am ersten Ringe häufig noch Beinstummel und an den folgenden Ringen oft noch griffelartige Beinanhänge oder zu Sprungwerkzeugen oder anderen Zwecken umgewandelte Gliedmaßen vor. Die Seitenaugen, soweit sie nicht rückgebildet sind oder gänzlich fehlen, bestehen aus mehreren getrennten Einzelaugen oder bereits aus echten Facettenaugen, die dann aber gewöhnlich noch von einfacherer Bauart sind als die Facettenaugen der höheren Insekten. Mittel- oder Stirnaugen können gleichfalls vorhanden sein, doch fehlen ihnen die Linsenbildungen. Der innere Bau weist noch viel ursprüngliche Züge auf. Als Atmungsorgane kommen neben den Tracheen noch vielfach Koxalsäckchen vor, ähnlich denen, die wir bereits bei den Tausendfüßlern kennen gelernt haben.

Hinsichtlich ihrer Lebensäußerungen stehen die Urinsekten noch auf einer sehr tiefen Stufe. Instinktiv reagieren sie auf die mannigfachsten Reize ihrer Umgebung, auf Licht, Feuchtigkeit, Wärme usw. Rein instinktiv sind auch die Vorkehrungen, die manche Arten zur Eiablage treffen, bei welcher immerhin schon eine einfache Form von Brutpflege vorkommen kann. Bei der Entwickelung bilden sich noch keine oder doch erst unvollkommene Embryonalhüllen aus. Pflanzlicher und tierischer Detritus, in einigen Fällen auch lebende Pflanzenteile dienen den Apterygoten zur Nahrung. Wenn auch einige Springschwänze durch Nagen an Wurzeln, Knollen, Blättern und Keimlingen gelegentlich als Schädlinge aufgetreten sind, so ist es doch bei keiner der vielen Arten von Urinsekten zu einer bestimmten Anpassung an diese oder jene Pflanze gekommen, wie dies bei höheren Insekten so häufig der Fall ist.

In den Urinsekten haben wir nicht mehr die wirklichen Urformen der übrigen höheren Insekten vor Augen, denn im Laufe der vielen Jahrmillionen, seitdem es Insektenleben auf der Erde gibt, haben sich zweifellos auch die Apterygoten in mancher Hinsicht umgewandelt und verändert, so daß ihr Körperbau keineswegs nur ursprüngliche Merkmale besitzt. Immerhin sind die Veränderungen bei diesen Tieren im Vergleich zur sonstigen Insektenwelt doch einigermaßen geringfügig geblieben, und es dürften daher die Apterygoten im großen und ganzen mit den wirklichen, längst ausgestorbenen Urvorfahren der Insekten noch mancherlei Züge gemeinsam haben. Daher wollen wir sie auch hier getrost als Urinsekten bezeichnen.

In der Erdgeschichte erscheinen sie auffallend spät, denn erst im Tertiär, und zwar im Bernstein, hat man Reste von ihnen nachweisen können. Die zarte Beschaffenheit der Urinsekten ist für ihre Erhaltung im fossilen Zustande jedenfalls nicht günstig gewesen, und so erklärt es sich gewiß auch, daß wir aus früheren Erdperioden keine Reste von ihnen kennen.

1. Ordnung: **Doppelschwänze (Diplura).**

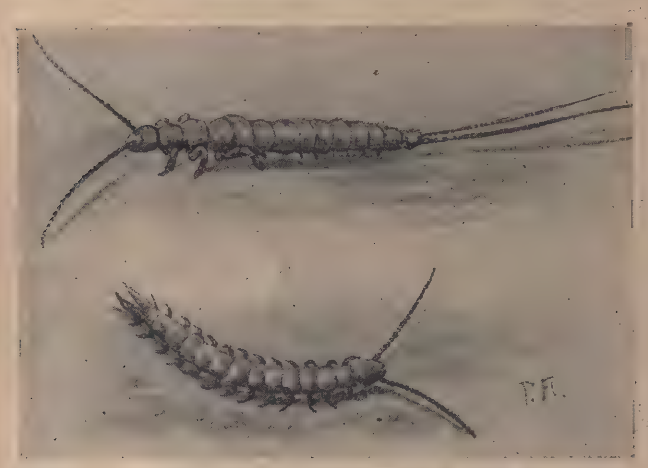
Die Doppelschwänze (Diplura) sind sehr zarte Tierchen von weißlicher oder gelblicher Färbung, die immer versteckt im feuchten Erdreich unter Steinen oder modernden Pflanzenteilen und morschem, feuchtem Holze leben und dabei außerordentlich lichtscheu sind. Augen fehlen immer, doch ist ein Paar langer vielgliederiger Fühler vorhanden, die zitternd und tastend hin und her bewegt werden. Die Mundteile sind „entotroph", denn Vorder- und Mittelkiefer werden nicht wie bei anderen Insekten gelenkig mit der äußeren Kopfwand verbunden, sondern sind mit ihren Grundteilen in das Kopfinnere eingesenkt, so daß nur die äußersten Spitzen hervorragen. Die Unterlippe verwächst zum großen Teile mit den angrenzenden Partien der Kopfwand. Ein dreigliederiger Brustabschnitt mit sechs Beinchen und ein gestreckter, deutlich zehngliederiger Hinterleib, der am Hinterende stets in zwei Schwanzanhänge, die Cerci oder Afterraife, ausläuft, ist allen Doppelschwänzen eigen.

Verschiedenartige Zerfallsprodukte und weiche Stoffe tierischer oder pflanzlicher Natur scheinen ihnen als Nahrung zu dienen. Malpighische Gefäße fehlen häufig. Zur Atmung dienen außer den Tracheen und der zarten Körperhaut dünnwandige „Ventralsäckchen", die paarweise an der Bauchseite der Hinterleibsringe liegen und gewöhnlich eingezogen sind, aber in sehr feuchter Luft mit Blut geschwellt werden können, so daß sie bläschenartig hervorquellen.

Kosmopolitisch über die ganze Erde ist die Familie der **Campodeidae** verbreitet, zarte, nur wenige Millimeter messende Urinsekten von weißer oder gelblicher Färbung, bei denen der Körper nackthäutig bleibt oder mit kleinen Schüppchen besetzt ist. Man findet die hierhergehörenden Arten, besonders solche der Gattung Campodea *Westw.*, unter Steinen, unter Holz oder in alten vermorschten Baumstümpfen, an Orten, wo es an Feuchtigkeit nicht fehlen, anderseits aber auch keine triefende Nässe vorkommen darf. Die Campodea (Abb., S. 46) zeigt den Bau der Doppelschwänze recht deutlich: vorn an dem runden, deutlich abgesetzten Kopf trägt sie ein Paar zarter, vielgliederiger, biegsamer Fühler, und an den drei Brustringen sind drei kurze Beinpaare angebracht, von denen das Insekt schleunigst Gebrauch macht, um eiligst davonzurennen, wenn es durch plötzliches Aufdecken seines Schlupfwinkels erschreckt wird. An dem hinteren Ende des aus zehn deutlichen Ringen zusammengesetzten Hinterleibes gewahren wir ein Paar langer spröder, aus vielen Ringeln zusammengefügter, borstenartiger Schwanzanhänge (Cerci), die für Tastreize empfindlich sind und daher in gewissem Sinne die Rolle eines hinteren Fühlerpaares zu spielen scheinen. Weitere Einzelheiten werden uns erst durch eine genauere Untersuchung enthüllt, die aber mit Vorsicht geschehen muß, weil der zarte Körper der Campodea, deren dünne Schwanzborsten schon beim ersten Anfassen abzubrechen pflegen, sehr leicht Schaden leidet. An den Mittelkiefern kann man eine getrennte Innenlade, eine Außenlade und einen sehr kurzen Taster unterscheiden Die mit den angrenzenden Wangenteilen des Kopfes verwachsene Unterlippe (Labium) trägt in der Mitte zwei breite, den Innenladen entsprechende Vorsprünge, hinter denen zwei kleine als Außenladen gedeutete Kegel stehen. Die Lippentaster bestehen nur aus zwei kurzen ungegliederten Fortsätzen. Mit diesen von außen kaum sichtbaren, kümmerlichen Mundteilen kann das Tierchen nichts Hartes zerbeißen, sondern bleibt darauf angewiesen, sich von weichen, saftreichen pflanzlichen oder tierischen Stoffen zu ernähren. Hinter dem letzten Beinpaar an der Bauchseite des ersten Hinterleibsringes trägt Campodea ein Paar zylindrischer oder konischer Beinstummel, die beim Weibchen größer als beim Männchen sind. Die Bauchplatten des zweiten

bis siebenten Hinterleibsringes sind mit je einem Paar von Griffeln (Styli) ausgestattet, an deren Innenseite je ein hervorstülpbares Ventralsäckchen seinen Platz hat. Vom elften Hinterleibsring, dem die langen Schwanzborsten angehören, ist nur eine kleine Rückenplatte erkennbar. Der Afterring (Telson) besteht aus einer oberen und zwei unteren Platten.

Die geschilderte Bauart der Campodea weist zweifellos manche ursprüngliche Züge auf, unter denen namentlich das Vorkommen von Beinstummeln am Grunde des Hinterleibes bemerkenswert ist. Irrig wäre es aber, etwa annehmen zu wollen, daß Campodea den Urtypus aller übrigen Insekten darstellt. Das Fehlen der Augen, die Verkümmerung der Mundteile und noch vieles andere sind Eigenschaften, die nur als später erworbene Abweichungen von dem allgemeinen Bauplan des Insektenkörpers angesehen werden können. Bei höheren Insekten und namentlich bei deren Larven pflegt man freilich häufig genug von einer „kampodeoiden" Bauart zu sprechen, sobald es sich um ein Tier handelt, dessen Körper aus einem fühlertragenden Kopf, einer dreigliederigen, mit drei Beinpaaren versehenen Brust und einem langen, hinten in zwei Anhänge auslaufenden Hinterleib besteht. Eine solche kampodeoide Bauart findet sich bei den verschiedenartigsten Insektengruppen wieder, sie beruht aber immer nur auf einer rein äußerlichen und oberflächlichen Ähnlichkeit mit unserer Campodea, denn irgendeine engere Verwandtschaft mit diesem Urinsekt kann dabei nicht im Spiele sein.



Doppelschwänzchen, Campodea staphylinus *Westw.* (oben) und Zwergskolopender, Scolopendrella immaculata *Newp.* (unten). Stark vergrößert.

Von dem inneren Bau der Campodea sei erwähnt, daß am Darm eigentliche Malpighische Gefäße fehlen. Sie werden durch einen Ring von 16 Nierenzellen ersetzt, die den Anfang des Enddarmes umgeben. Das Atmungssystem ist sehr einfach. Es sind drei Stigmenpaare vorhanden, je eins an Vorder-, Mittel- und Hinterbrust, von denen aus sich feine Tracheen bis in den Kopf und Hinterleib verfolgen lassen. Als wichtige Atmungsorgane dienen außerdem die bereits oben erwähnten ausstülpbaren Ventralsäckchen.

Eine der bekanntesten und häufigsten, auch in Deutschland sehr verbreiteten Arten ist Campodea staphylinus *Westw.*, ein Tierchen, dessen schlanker, geschmeidiger Leib ohne die Schwanzborsten kaum 4 mm lang wird, und das in Gebirgswaldungen ebenso wie in der Ebene vorkommt, sich unter modernden Blättermassen, im feuchten Baummulm, unter Steinen und alten feuchten Brettern aufhält, außerhalb seiner natürlichen Schlupfwinkel regelmäßig aber schon nach sehr kurzer Zeit zugrunde geht. Das Campodea-Weibchen legt nach Uzel seine kugelrunden Eier gewöhnlich zu mehreren in kleinen Erdhöhlen ab und befestigt sie dabei auf einem zarten, wohl aus erhärtetem Drüsenschleim bestehenden Stielchen, das von einem der Eier abgeht.

Auch aus Höhlen sind Campodea-Arten bekanntgeworden, wie die schneeweiße Campodea cookei *Pack.*, die man in der nordamerikanischen Mammuthöhle und anderen amerikanischen Höhlen gefunden hat und die sich durch überaus lange Fühler und lange Schwanzfäden

auszeichnet, welche ungefähr anderthalbmal so lang wie der Körper sind. In Argentinien und im Malaiischen Archipel lebt Lepidocampa weberi *Oudms.*, eine Kampodeide, die an dürren Orten unter Steinen vorkommt und als Schutzmittel gegen die Trockenheit ähnlich wie das später zu erwähnende Silberfischchen ein dicht anliegendes Schuppenkleid trägt.

Die Familie der **Projapygidae** ist mit Rücksicht auf ein winziges, 2,5 mm großes Insekt, Projapyx stylifer *Cook*, aufgestellt worden, das Cook aus Liberia beschrieben hat. Im Jahre 1899 glückte es Silvestri, Exemplare von Projapyx auch in Argentinien zu finden. In seiner Bauart erinnert das Tierchen an die Campodea, unterscheidet sich von letzterer aber schon auf den ersten Blick durch seine kurzen, kegelförmigen, elfgliederigen Cerci, die mit starren Borsten besetzt sind, und an deren Ende langgestreckte, im Hinterleib gelegene Drüsen ausmünden, die wohl den Spinndrüsen entsprechen dürften, welche sich am letzten Beinpaare der Skolopendrellen öffnen. An den ersten sieben Bauchplatten sitzen kurze Styli, und an der Innenseite des vordersten Paares derselben erhebt sich wie bei Campodea ein Paar von kurzen Beinstummeln. Auch der Bau der Mundteile stimmt im wesentlichen mit dem von Campodea überein, während sich im übrigen Körperbau wieder gewisse Abweichungen zeigen. So besitzt Projapyx Malpighische Gefäße und hat zehn Stigmenpaare, die der Brust und den sieben ersten Hinterleibsringen angehören.



Lichtscheuer Japyx, Japyx solifugus *Halid.* Stark vergr.

Eine noch einfachere Bauart zeigt der italienische Anajapyx vesiculosus *Silv.*, der von Silvestri in einiger Tiefe im Erdboden gefunden wurde. Der glückliche Entdecker hat dieses Tierchen seinerzeit sogar als eines der ursprünglichsten Insekten bezeichnet, denn wenn Anajapyx auch nur neun an Mittel- und Hinterbrust und den sieben vordersten Hinterleibsringen verteilte Stigmenpaare besitzt, so weist er anderseits doch noch viele primitive Merkmale auf, hat beispielsweise wie Scolopendrella und Campodea paarige Ventralsäckchen und wie Projapyx ein Paar an der Spitze der kurzen Schwanzanhänge ausmündender Enddrüsen. Weiter von der gemeinsamen Grundform haben sich die Japygidae entfernt, bei denen die Schwanzanhänge sich zu zwei dunkel gefärbten harten Zangen umgestaltet haben, die den Tierchen im Aussehen etwas Ohrwurmartiges verleihen. Der übrige, mit Ausnahme des harten Hinterendes, weißlich gefärbte Körper bleibt aber nackt und weich. Der Kopf trägt ein Paar vielgliederiger Fühler, und die Mundteile gleichen im wesentlichen denen der beiden vorhergehenden Familien, nur fehlen die gezähnten Platten, die an der Innenseite der Vorderkiefer bei Campodea und Projapyx sitzen. An den ersten sieben Bauchringen ist je ein Paar sehr kleiner dornartiger Styli angebracht. Malpighische Gefäße fehlen. Die Japyx-Arten sind sämtlich Bewohner wärmerer Gebiete, es sind sehr lichtscheue Urinsekten, die sich an feuchten Orten besonders unter Steinen verborgen halten. In der ganzen Mittelmeerregion ist der auch noch im Rheintal und in Belgien vorkommende, bis 12 mm lange Japyx solifugus *Halid.* verbreitet. Die Zangen sind bei ihm etwas gekrümmt, und zwar die rechte stärker als die linke. Grassi hat festgestellt, daß bei dieser Art bereits Brutpflege vorkommt, indem das Weibchen die von ihm abgelegten Eier behütet. Eine der größten

Japyx-Arten ist Japyx megalocerus *Silv.* aus Chile, der bis 37 mm mißt. Von der Entwickelung der Japygiden weiß man so viel, daß die Jugendformen noch keine eigentlichen Zangen, sondern erst einfach gebaute Schwanzanhänge haben, an denen sich noch Spuren einer Gliederung erkennen lassen.

2. Ordnung: **Springschwänze (Collembola).**

Die Springschwänze (Collembola) sind sehr kleine Urinsekten, deren Hinterleib sich nur aus wenigen, meist sechs Ringen zusammenfügt und hinten niemals Schwanzfäden hat. An der Bauchfläche des Hinterleibes ist die Springgabel (Furca) angebracht, ein gestielter Fortsatz mit zwei langen, nach vorn gerichteten Gabelzähnen, der nur bei wenigen Arten verkümmert ist und noch seltener vollständig fehlt. Wenn die Gabel durch Muskelwirkung kräftig nach unten gegen den Boden geschlagen wird, so schnellt das ganze Tierchen in die Höhe und vermag auf diese Weise ziemlich weite Sprünge auszuführen. Die Springschwänze haben aber nicht die Fähigkeit, mit ihrer Springgabel nach bestimmten Richtungen zu springen, sondern hüpfen, sobald sie sich beunruhigt fühlen, einfach aufs Geratewohl, erforderlichenfalls mehrere Male hintereinander, und entkommen damit gewöhnlich ihren Verfolgern.

Zwischen den Hüften des dritten Beinpaares findet sich der „Ventraltubus", ein großer, durch Verschmelzung der beiden am ersten Hinterleibsringe befindlichen Beinstummel entstandener, zapfenartiger Vorsprung. An seiner Spitze können zwei weißliche, durch Blut geschwellte Bläschen oder zwei lange, zartwandige Schläuche hervorquellen, die den Ventralsäckchen der Doppelschwänze entsprechen und wie diese die Atmung in feuchter Luft unterstützen. Die Bläschen leisten den Tieren aber auch als Haftorgane beim Umherspringen gute Dienste, denn wenn die Oberfläche mit dem Safte besonderer, im Kopfe gelegener Drüsen befeuchtet ist, so ist das Springschwänzchen imstande, sich mit dem Bläschen an Steine, Blätter oder ähnliche glatte Gegenstände anzuleimen, ohne dabei seine Beinchen zu benutzen.

Die entotrophen Mundteile, die in ihrer Bauart denen der Doppelschwänze ähneln, dienen teils zum Kauen, teils zum Saugen. Die Nahrung der Springschwänzchen besteht vorzugsweise aus weichen Substanzen, namentlich aus verwesenden Stoffen verschiedener Art, bisweilen auch aus lebenden Pflanzenteilen. Malpighische Gefäße sind nicht vorhanden. Da die Atmung vorzugsweise, ja sogar oft ausschließlich durch die äußere Körperhaut erfolgt, so fehlt den meisten Springschwänzchen das Tracheensystem. Von Sinnesorganen sind außer einem Paare mit Tasthaaren und Riechzäpfchen reich ausgestatteter Fühler in der Regel Augen vorhanden, und zwar mehrere seitliche Punktaugen sowie häufig noch mittlere Stirnaugen. Ein anderes, etwas rätselhaftes Sinnesorgan kommt bei den meisten Springschwänzen in der Nachbarschaft der Fühler vor und besteht aus einem Paar sogenannter Postantennalorgane, über deren Bedeutung sich gegenwärtig nichts Sicheres aussagen läßt, denn daß es sich um Gehörorgane handeln soll, wie Becker meint, ist vorläufig noch zweifelhaft.

Springschwänze sind aus allen Zonen der Erde bekannt und können überhaupt als die am weitesten verbreiteten Landtiere gelten. Man fand Springschwänzchen in den von ewigem Eis und Schnee starrenden arktischen und antarktischen Gefilden, an Orten, an denen kaum noch die kümmerlichsten Flechten vegetieren konnten, und man kennt diese Tierchen ebensowohl aus den üppigen Vegetationsgebieten der Tropen. Springschwänzchen sind in den tiefsten Höhlen, am Meeresstrande und auf den Gletschern und Firnen der Hochgebirge gefunden worden. Man findet sie beinahe überall, wo es nur einigermaßen Feuchtigkeit gibt, die für ihr Gedeihen ein unumgängliches Erfordernis ist, sie leben auf feuchtem

Erdreich, in Feld, Wald und Garten, unter Moos, Steinen, abgefallenen Blättern, unter Baumrinden, und ebenso trifft man sie in Kellern und Wohnungen, auf Blumentöpfen, am Uferrande von Gewässern oder sogar auf dem Wasser selbst.

1. Unterordnung: **Gliederspringschwänze** (Arthropleona).

Der walzenförmige oder gestreckte und seitlich etwas zusammengedrückte Körper der Gliederspringschwänze (Arthropleona) ist deutlich gegliedert und läßt außer dem Kopf drei Brustringe und sechs Hinterleibsringe mehr oder weniger deutlich erkennen. Tracheen fehlen fast immer. Die am Ventraltubus ausstülpbaren Säckchen sind kurz.



Wasserspringschwänzchen, Podura aquatica *L.* Stark vergrößert. Aus Brauer, „Süßwasserfauna Deutschlands", Heft 7, Jena 1909.

In der artenreichen Familie der **Poduridae** verdient das Wasserspringschwänzchen, Podura aquatica *L.*, genannt zu werden, das in ganz Deutschland am Rande stehender Gewässer zu finden ist. Es zeichnet sich wie alle Poduren durch einen plumpen, gedrungenen, mit Wülsten und Falten versehenen Körper und kurze, viergliederige, den Kopf nicht an Länge erreichende Fühler aus. Die Haut ist körnig, die Körperfarbe, von seltenen Varietäten abgesehen, kohlschwarz, nur Beine und Fühler sind rötlich. Man findet diese Tierchen an Tümpeln, Grabenrändern, Teichen und Seen oft in ungeheuren Mengen, so daß sie manchmal schwarzen Pünktchen gleich den Uferrand und die angrenzende Wasseroberfläche nebst den daselbst befindlichen Pflanzenteilen und Holzstückchen vollständig bedecken. Dann sieht es oft so aus, als wäre dort schwarzes Schießpulver über den Boden geschüttet worden. Bei jeder Störung hüpfen die Tierchen nach allen Richtungen durcheinander und kommen dabei auch auf den freien Wasserspiegel, wo sie nicht einsinken, wohl aber durch gegenseitige Anziehung bald in kleine Häufchen zusammengezogen werden. Auch die von diesen Springschwänzchen bei ihren Häutungen abgeworfenen schneeweißen Chitinhüllen bekommt man an solchen Stellen massenweise zu sehen. Eine Riesenpodure mit einer Körperlänge von 4—6 mm ist Tetrodontophora bielanensis *Wag.* (gigas), ein Gebirgsbewohner, der namentlich in der Waldregion des Riesengebirges und des Isergebirges häufig ist. Dort kriechen die asselähnlichen, dunkelblauen, nur mit kurzen Springgabeln ausgestatteten Tierchen schwerfällig auf dem Boden und an morschen Baumstümpfen umher und werden manchmal durch starke Regengüsse zusammengeschwemmt, so daß man sie mitunter scharenweise auf Wasserlachen treiben sieht. Bei der an den atlantischen Küsten auf Felsen unmittelbar oberhalb der Brandungszone lebenden Anurida maritima *Guér.* fehlt die Springgabel gänzlich. Das gleiche gilt für Aphorura armata *Tullb.*, eine weiße, auf Blumentöpfen oft in großen Massen auftretende Art.



Schneespringschwänzchen, Entomobrya nivalis *L.* Stark vergr.

Zu den schlanker gebauten und durch größere, den Kopf an Länge übertreffende Fühler ausgezeichneten **Entomobryidae**, bei denen die Haut nicht körnig oder faltig ist, gehört der schwarze, kaum 1 mm messende Gletscherfloh, Isotoma saltans *Ag.* (Desoria glacialis), welcher durch Desor und Agassiz bekannt wurde. Die Wohngebiete der Gletscherflöhe sind die Regionen des ewigen Eises und Schnees in den Hochgebirgen, in denen sie oft in solchen erstaunlichen Mengen vorkommen, daß sie stellenweise den Boden oder die von ihnen erfüllten Eisspalten dunkel färben. Man kennt diese bei Beunruhigung lebhaft umherspringenden Tiere von den Gletschern des Monte Rosa, von den Grindelwaldgletschern, vom Faulhorn, den Ötztaler Alpen, dem Großglockner und ähnlichen Stellen. Überreste von Insekten, die durch den Sturmwind bis in die eisigen Höhen verschlagen und dort zugrunde gegangen sind, dienen nebst verschiedenen Kleinlebewesen den Gletscherflöhen zur Nahrung.

Auf Schnee ist gelegentlich auch Entomobrya nivalis *L.* (Degeeria; Abb., S. 49) gefunden worden, eine gelblichweiße, meist mit mannigfachen dunkeln Flecken gezeichnete, etwa 1—2 mm lange Art, die am Erdboden, an Bäumen oder unter Steinen und altem Holz das ganze Jahr hindurch vorkommt und ausnahmsweise auch im Winter auf Schnee hin und wieder in großen Mengen beobachtet worden ist. Eine andere, glänzend weiße, kaum 1 mm lange Art von Springschwänzchen, Cyphoderus albinos *Nic.*, gehört zu den Ameisengästen. Sie kommt bei verschiedenartigen Ameisen vor, und man wird sie in den meisten Kolonien derselben auch kaum vergebens suchen. Irrwischartig, bald hier, bald dort, sieht man diese winzigen Tierchen, weißen Pünktchen ähnlich, in den aufgedeckten Nestgängen umherhuschen und bald wieder in den tiefen dunkeln Teilen des Ameisennestes verschwinden. Die Nahrung dieser Springschwänzchen besteht in allerlei Abfällen, den Ameisen tun sie jedenfalls keinen Schaden und werden von letzteren wohl schon allein ihrer geringen Größe wegen ganz unbeachtet gelassen. Eine verwandte Art, Cyphoderus colurus *Börn.*, ist in Südafrika als Termitengast bei Hodotermes viator *Latr.* gefunden worden.

2. Unterordnung: **Kugelspringschwänze** (Symphypleona).

An dem beinahe kugeligen, nur undeutlich gegliederten Körper der Kugelspringschwänze (Symphypleona) sind Brust und Hinterleib meist kaum voneinander getrennt. An letzterem läßt sich gewöhnlich nur ein großes vorderes und ein kleines hinteres Segment unterscheiden. Tracheen können vorhanden sein. Die am Ventraltubus hervorstülpbaren Säckchen sind vielfach lang und schlauchförmig.



Wasserspringböcke, Sminthurides penicillifer *Schäffer*. a) Männchen, b) Weibchen. Stark vergrößert. Nach einer von C. Börner nach der Natur angefertigten Skizze.

Wir erwähnen hier die an dem deutlich gegliederten Brustabschnitt und vorn am Kopf entspringenden Fühlern erkennbaren **Neelidae**, weil zu ihnen eins der kleinsten Insekten gehört, Megalothorax minimus *Will.*, dessen Vorkommen in Deutschland durch Börner nachgewiesen ist. Dieser Zwerg, dessen Größe kaum ¼ mm überschreitet, ist trotzdem imstande, mit seiner Springgabel Luftsprünge von über 1 cm Höhe zu machen.

Undeutlich wird die Körpergliederung bei den fast kugeligen **Springböcken, Sminthuridae,** deren Fühler nie vor der Kopfmitte eingelenkt sind. Den braun glänzenden Sminthurus fuscus *Tullb.* findet man an Baumstämmen oder auf geschlagenem Holze, während sich andere Arten auf Gräsern oder krautartigen Gewächsen aufhalten, die sie mitunter durch ihr Nagen beschädigen. Die beistehende Abbildung, die wir Börner verdanken, führt uns das Leben einer auf Tümpeln und Teichen lebenden Art, Sminthurides penicillifer *Schäffer*, vor Augen. Wir sehen dort, wie das kaum 0,3 mm messende Männchen dieses Wasserspringbocks in munteren Sätzen um das auserwählte, etwas größere Weibchen hüpft und im Liebesspiele seine mit Klammerhaken ausgestatteten Fühler um die des Weibchens zu schlingen sucht.

3. Ordnung: **Zottenschwänze (Thysanura).**

Die Zottenschwänze (Thysanura) haben zum Kauen geeignete „ektognathe" Mundteile, deren Kiefer, wie bei der Mehrzahl der Insekten, an der Außenwand des Kopfes eingelenkt sind. Mittel- und Hinterkiefer tragen hochentwickelte beinartige Taster. An dem in der Regel mit kleinen Chitinschüppchen bedeckten und daher oft bunt gezeichneten oder metallisch schimmernden Körper sind die drei Brustringe deutlich geschieden, während der Hinterleib am Ende in drei borsten- oder fadenartige Schwanzanhänge ausläuft, von denen die beiden seitlichen den Afterraifen der Doppelschwänze entsprechen, der mittlere aber durch Verlängerung der Rückenplatte des elften Hinterleibsringes zustande gekommen ist. Weitere Hinterleibsanhänge, die den Zottenschwänzen nur selten fehlen, sind kleine, paarweise angeordnete, ungegliederte Bauchgriffel oder Styli sowie eine aus vier Fortsätzen bestehende Legeröhre beim Weibchen und kleine, als Begattungsorgane dienende Geschlechtsanhänge beim Männchen. Das Tracheensystem ist gut entwickelt, doch kommen außerdem meistens auch noch ausstülpbare Ventralsäckchen vor, die bei der Atmung in feuchter, wasserdampfhaltiger Luft benutzt werden. In den Enddarm münden Malpighische Gefäße ein. Im ganzen läßt sich sagen, daß manche Zottenschwänze in ihrer Bauart noch sehr ursprüngliche Züge haben, so daß man sie zu den einfachsten Insekten zählen muß, während andere sich schon unverkennbar an die niederen Gruppen unter den flügeltragenden Insekten anschließen.

Die **Felsenspringer (Machilidae),** die wir hier noch als Familie zusammenfassen. obwohl sie nach der neueren Systematik schon wieder eine eigene, in verschiedene Familien zerlegte Ordnung bilden, sind durch gedrungene Körpergestalt ausgezeichnet. Der Rücken ist bei ihnen gewölbt und an dem nach vorn ziemlich verschmälerten Kopf fallen zwei lange, siebengliederige, noch ganz beinartig aussehende Kiefertaster auf. Die Sinnesorgane sind bei diesen behenden Tierchen, die das Tageslicht nicht scheuen und sich im allgemeinen gern im prallen Sonnenschein aufhalten, gut entwickelt. So darf es uns nicht überraschen, daß außer den langen Fühlern und einem Paar großer Facettenaugen auch Stirnaugen vorhanden sind. Der in breiter Verbindung mit dem Kopf stehende Rumpf gliedert sich in drei beintragende Brustringe und einen gestreckten Hinterleib, der am Ende in drei Schwanzborsten ausläuft. Von diesen ist besonders die mittlere sehr lang und elastisch und kann durch Muskelwirkung mit großer Wucht gegen die Unterlage, etwa den Stein, auf dem das Tierchen sitzt, geschlagen werden, so daß letzteres infolge des Stoßes in weitem Bogen hinweggeschnellt wird. Mit solchen Sprüngen suchen sich die Felsenspringer in Sicherheit zu bringen, wenn sie sich irgendwie bedroht fühlen. Mit ihren langen, dreigliederige Füße tragenden Beinen verstehen sie es, gewandt an rauhem Felsgestein, das ihren Aufenthaltsort bildet und in dessen Spalten und Ritzen sie sich während der Nacht und bei ungünstiger Witterung

verbergen, umherzuklettern. Die Hüften des dritten Beinpaares tragen an ihrer Außenseite in der Regel ein Paar griffelartiger Styli, und entsprechende Griffel sind auch paarweise an der Bauchseite der Hinterleibssegmente angebracht. Sie sind beweglich, und besonders die Bauchgriffel können als stelzenartige Stützen beim Laufen über das Gestein gute Dienste leisten. Ausstülpbare Ventralsäckchen kommen bei den Machilis-Arten ebenfalls vor und sind vielfach in Doppelpaaren an der Innenseite der Bauchgriffel gelegen. Von den Stigmen gehen Gruppen von Luftröhren aus, die mit denen der übrigen Stigmenpaare noch nicht in Verbindung treten. Die Weibchen haben eine Legeröhre und kleben ihre großen, von dem durchscheinenden Dotter anfangs häufig gelbrot gefärbten Eier teils an Moos und Steine an, teils schieben sie sie in Spalten und Ritzen hinein. Bei Machilis (Trigoniophthalmus) alternata *Silv.* werden, wie wir beobachtet haben, die stark abgeplatteten, fast wie Schildläuse aussehenden Eier an die Unterseite von Steinen angekittet. Die von Verhoeff untersuchte Entwickelung hat sich bei den Felsenspringern als ziemlich verwickelt herausgestellt, denn vor dem fortpflanzungsfähigen Zustande gibt es eine ganze Reihe von Stadien (Immaturus, Praematurus, Pseudomaturus), die dem fertigen Endstadium (Maturus) schon ziemlich ähnlich sind, sich aber doch von diesem durch gewisse Merkmale noch unterscheiden lassen.



Küstenspringer, Halomachilis maritimus *Leach.*

Von den Felsenspringern sind bereits viele Arten aus den verschiedensten Weltgegenden beschrieben worden, doch ist die sichere Bestimmung keineswegs leicht. Gemeinsam ist allen Arten ein den Körper bedeckendes Schuppenkleid, das oft prächtig metallisch glänzt und sehr verschiedene bunte Zeichnungsmuster aufweisen kann, durch welche aber das Tier seiner natürlichen Umgebung meist in so vorzüglicher Weise angepaßt ist, daß es kaum gelingt, einen unbeweglich sitzenden Machilis zu erkennen. Am schönsten sind die frisch gehäuteten Tiere gefärbt, bei jeder unvorsichtigen Berührung aber leidet ihr schönes Farbenkleid Schaden, weil die Schüppchen nur ganz lose sitzen und daher leicht verloren gehen. Nach dem Tode schrumpft auch der ganze Körper beim Eintrocknen stark zusammen, so daß man in den Sammlungen immer nur traurige mißfarbene Überreste zu sehen bekommt.

Eine in Europa verbreitete und auch in Deutschland vorkommende, etwa 8—10 mm messende Art ist Machilis polypoda *L.*, deren Schuppenkleid mit einer längs verlaufenden grauweißen Rückenbinde auf metallisch braun schillerndem Grunde gezeichnet ist. Man findet diese und andere Arten am Boden oder an der Sonne zugänglichen Steinen und Felsen, an denen sie ihre aus Flechten bestehende Nahrung suchen. Der ungefähr ebenso große

Küstenspringer, Halomachilis maritimus *Leach.*, kommt an den Gestaden des Atlantischen Ozeans sowie der Nord- und Ostsee vor, wo er innerhalb der Brandungszone an Felsblöcken umherkriecht und stellenweise, wie an den Steinmolen von Kuxhaven und Warnemünde, durchaus nicht selten ist.

Bei den **Fischchen (Lepismatidae)** ist der Körper von weißen oder silberig schimmernden Schüppchen besetzt. Der Leib ist fast immer abgeflacht, vorn am breitesten, hinten spitz zulaufend und daher manchmal fast dreieckig geformt. Die oben halsschildartig verbreiterte Vorderbrust ist länger als die beiden folgenden Bruststringe, während der langgestreckte Hinterleib wie bei den Felsenspringern mit drei Schwanzborsten endigt, die aber nicht zum Springen benutzt werden, weil die Fischchen Schnelläufer sind, die im Falle der Gefahr sich lieber ihren kräftigen Beinchen anvertrauen, mit denen sie ungemein rasch davonhuschen können. Styli an den Beinhüften kommen nicht mehr vor und fehlen größtenteils auch an den Bauchringen. Ventralsäckchen können vorhanden sein, fehlen aber in vielen Fällen vollständig.

Die Mehrzahl der in vielen Arten über die ganze Erde verbreiteten Fischchen gehört den wärmeren Ländern an. So ist in Italien, Spanien, Griechenland und anderen Mittelmeergebieten das **Wimperfischchen**, Ctenolepisma ciliata *Duf.*, häufig. Die Tierchen, die durch gefiederte Kopfborsten, durch Borstenkämme an Brust und Hinterleib und weißlich gelbe bis bräunliche Färbung ausgezeichnet sind, halten sich dort unter Steinen, abgefallenem Laub oder Baumrinde verborgen und huschen eiligst davon, wenn sie durch Aufdecken ihrer Schlupfwinkel plötzlich gestört werden. Die vollständig schuppenlosen und blinden Nicoletia-Arten verstecken sich gewöhnlich ziemlich tief im Erdboden. Sie sind in mancher Hinsicht einfacher gebaut als die Lepisma-Arten und besitzen auch Ventralsäckchen. Nicoletia subterranea *Silv.* ist eine aus Italien bekannte Art.

Verschiedene Arten haben sich in Wohnungen eingebürgert und sind zu Hausgenossen des Menschen geworden, wie der **Zuckergast** oder das **Silberfischchen**, Lepisma saccharina *L.*, das aus allen Weltgegenden bekannt ist, tagsüber aber in Ritzen und engen Spalten dumpfiger Räume verborgen steckt, so daß sich seine Gegenwart wenig bemerkbar macht. Nur zufällig, beim Öffnen von alten Schränken und Schubladen oder beim Ablösen einer alten Tapete und ähnlichen Gelegenheiten bekommt man wohl einmal diese zarten weißlichen Schuppenträger zu Gesicht, die bei einem solchen unvermuteten Ereignis schleunigst davonrennen. Ihr schlanker, bis 1 cm langer Körper ist abgeplattet, die seitlichen Schwanzfäden sind ungefähr so groß wie der mittlere. Der achte und neunte Bauchring tragen je ein Paar von Styli. An jeder Kopfseite befinden sich zwölf Einzelaugen, die zusammen einem Facettenauge entsprechen, Ventralsäckchen fehlen.

Im Dunkel der Nacht wagen sich die Fischchen aus ihren Verstecken, naschen, wo sich ihnen nur irgend Gelegenheit bietet, und statten dabei gern den Vorräten der Speisekammer ihre übrigens meist ganz bedeutungslosen Besuche ab, oder nagen an Papier, Lederwaren und Wollstoffen und zerfressen, wie dies bei starker Vermehrung der Tierchen schon vorgekommen ist, an Büchern, die in vernachlässigten Bibliotheken stehen, die Einbände und aufgeklebte Etiketten. Zur Fortpflanzung, die bei den Fischchen während der ganzen wärmeren Jahreszeit vor sich geht, schiebt das Weibchen seine Eier mit Hilfe der Legeröhre in Dielenritzen und Spalten. Das auskriechende, schneeweiß gefärbte junge Fischchen hat im ersten Lebensstadium einen kleinen braunen, zahnartigen Stachel auf seiner Stirn, mit dem es seine Eischale zersprengt hatte.

Ein anderes, in Häusern heimisches Fischchen, Thermobia domestica *Pack.*, siedelt sich seines großen Wärmebedürfnisses wegen mit Vorliebe in der unmittelbaren Nähe von Öfen oder in Backstuben an. In den Bäckereien Amsterdams, in denen diese kleinen harmlosen Tierchen häufig sind, heißen sie daher allgemein „Ovenvogeltjes", Ofenvögelchen. In den tropischen Ländern werden unsere Zuckergäste hauptsächlich durch Acrotelsa collaris *F.* ersetzt, eine größere, bis 18 mm lang werdende Fischchenart mit spitzem, dreieckigem zehnten Rückenring, die auch in Häusern vorkommt und sich dort durch ihr Nagen und Fressen an Büchern schon öfters recht unliebsam bemerkbar gemacht hat.



Ofenfischchen, Thermobia domestica *Pack.* Von oben gesehen. Nach Photographie von H. Main in London.

Eine Reihe von Lepismatiden ist bekannt, die ihr Heim als Gäste in den Kolonien von Ameisen aufschlagen und dort in den Nestern ihrer arbeitsamen und kriegerischen Wirte allerlei Vorteile, namentlich Schutz vor Feinden und gegen die Unbilden der äußeren Natur genießen. Das Wichtigste aber ist, daß sie in der fremden, immer ziemlich gleichmäßig temperierten, geräumigen Wohnung, in der sie nie unter zu großer Trockenheit oder zu großer Feuchtigkeit zu leiden haben, auch stets eine wohlgedeckte Tafel finden, denn an Abfällen und Nahrungsresten aller Art pflegt in einem Ameisennest kein Mangel zu sein. So versteht man es sehr gut, wie vorteilhaft es für die betreffenden Lepismen sein muß, daß sie sich als Hausgenossen (Synöken) bei den Ameisen einquartiert haben. Schwieriger ist es schon, über den Verkehr zwischen diesen Fischchen und ihren Wirtsameisen etwas Sicheres zu ermitteln. Einige interessante Mitteilungen verdanken wir Escherich, dem Monographen dieser Thysanurenfamilie, der bei einer hochbeinigen, roten Wüstenameise (Myrmecocystus viaticus *F.*), die in den sonnendurchglühten nordafrikanischen und asiatischen Steppen heimisch ist, eine gelbliche, etwa 5 mm lange Art, die Lepismina emiliae *Esch.*, fand. Es ist merkwürdig, daß die raublustigen Wüstenameisen, die weit und breit über alles andere Getier schonungslos herfallen, von den in ihren Nestern hausenden Lepisminen so gut wie gar keine Notiz nehmen. Freilich macht es nach Escherich den Eindruck, als ob diese Lepisminen ein etwas schlechtes Gewissen hätten. Sie halten sich meist im Sande vor ihren Wirten verborgen und kommen nur hier und da hervor, huschen flink mit blitzschnellen Bewegungen zwischen den hochbeinigen Ameisen herum, um bald da, bald dort umherzuschnuppern, rasch etwas Nahrung zu erhaschen und dann schleunigst wieder zu verschwinden.



Ameisenfischchen, Atelura formicaria *Heyd.*, zwei sich fütternden Ameisen die Nahrung wegschnappend. Nach Janet.

Ähnlich verhält es sich mit den Europäischen Ameisenfischchen, Atelura formicaria *Heyd.* Wie Janet feststellte, können zwar diese Fischchen in künstlichen Nestern auch ganz gut ohne Ameisen am Leben erhalten werden, wenn man ihnen von Zeit zu Zeit etwas Zucker, Honig, Eigelb oder ähnliche Nahrung reicht. In der freien Natur kommen aber die Ateluren nur als Gäste in den Kolonien von Ameisen, einige Arten auch in solchen von Termiten vor. Die genannte europäische Art wurde von Janet zusammen mit der Ameisenart

Lasius mixtus *Nyl.* in Gefangenschaft gehalten. Es zeigte sich dabei, daß die Ameisen ihren Hausgenossen gegenüber sich auch manchmal feindselig verhielten und sie zu erhaschen suchten. Die Angriffe mißlangen freilich fast regelmäßig, denn sobald die Situation einigermaßen bedrohlich wurde, brachten die Ateluren es mit fabelhafter Geschmeidigkeit und Gewandtheit fertig, ihren Verfolgern zu entrinnen. Besonders merkwürdig war das Benehmen der Ameisenfischchen, wenn zur Fütterung frischer Honig in das Nest gebracht wurde. Gierig fielen die Ameisen über die leckere Speise her und gingen dann nach ihrer Gewohnheit bald dazu über, ihre hungerigen Genossinnen, die bislang noch mit anderen Arbeiten beschäftigt waren, zu füttern. Sobald nun der süße Futtertropfen aus dem Munde einer Ameise hervorkam und in den einer anderen Ameise hinübergelangen sollte, stellte sich die Atelura ein und schnappte blitzschnell den Tropfen weg, noch bevor ihn die hungerige Ameise auffangen konnte. Hierauf suchte der Missetäter schleunigst das Weite, übte aber bei der nächsten Gelegenheit bei einem anderen Ameisenpaare wieder den gleichen Frevel aus, bis er sich genug von der süßen Honigspeise zusammengestohlen hatte. Für dieses sonderbare diebische Gebaren des Ameisenfischchens hat Janet die Bezeichnung Myrmekokleptie eingeführt.

Zweite Sektion:

Pterygoten (Pterygota).

Im Gegensatz zu den artenarmen Apterygoten steht die gewaltige Formenfülle der Pterygoten (Pterygota) mit ihren langen Reihen von Familien, die in zahlreichen verschiedenen Ordnungen untergebracht werden. Zu ihnen gehört die Hauptmasse des Insektenreiches, alles, was im entwickelten Zustande Flügel trägt oder Reste und Andeutungen von solchen hat, so daß die Pterygoten ohne weiteres eine höhere und vollkommenere Stufe im Vergleich zu den Urinsekten einnehmen. Aber auch diejenigen flügellosen Insekten werden zu den Pterygoten gestellt, von denen man annehmen darf, daß sie von geflügelten Arten herstammen, und daß bei ihnen die Flügellosigkeit nicht mehr wie bei den Urinsekten und Vielfüßlern eine ursprüngliche Eigenschaft ist, sondern sich erst infolge besonderer Lebensumstände ausgebildet hat. Aus diesem Grunde müssen beispielsweise auch viele flügellose Parasiten, wie die Läuse und Flöhe, ihren Platz in dieser Sektion finden.

Zweite Gruppe:

Wasserhafte (Amphibiotica).

4. Ordnung: **Eintagsfliegen (Ephemerida).**

Die **Eintagsfliegen**, Hafte (Ephemerida), mit denen wir die lange Reihe der flügeltragenden Insekten beginnen, sind zartleibige, vergängliche Tierchen, die sylphengleich an schönen Sommerabenden oder warmen Tagen am Wasserrande auf- und niederschweben und zuzeiten in ungeheuren Mengen, zahllosen weißen Schneeflöckchen ähnlich, in wirbelndem Tanz die Luft erfüllen. In ihrem Bau haben sie noch so viel mit den niedersten Insektengruppen gemeinsam, daß sie beinahe verdienen, als geflügelte Urinsekten bezeichnet zu werden.

Die Haut bleibt immer zart und dünn. Der schlanke Körper trägt am Hinterende wie bei den Thysanuren drei Schwanzfäden, einen mittleren und zwei seitliche, von denen ersterer freilich bisweilen verkümmert oder bei manchen Männchen überhaupt fehlt. Die langen Schwanzfäden, die in der Luft gehoben und gesenkt werden können, kommen den

Eintagsfliegen beim pendelnden Auf- und Niederschweben sehr zustatten. Zum Fliegen und Schweben ist der ganze Organismus der Ephemeriden überhaupt vorzüglich eingerichtet. Der deutlich abgesetzte Kopf trägt nur kurze, borstenförmige, aus zwei Grundgliedern und einer kleinen Endgeißel bestehende Fühler, die beim Fluge nicht hinderlich sind. Außer zwei oder drei Stirnaugen sind seitliche Facettenaugen vorhanden, die in ihrer feineren Bauart den Augen der Apterygoten noch recht nahe stehen und besonders bei den Männchen, die ihre Weibchen im Fluge erspähen müssen, von so ansehnlicher Größe sind, daß sie manchmal fast die ganze Kopfoberfläche einnehmen. Das Wichtigste aber ist, daß im männlichen Geschlecht die Augen in ihrem oberen und unteren Teile meistens eine ganz verschiedene Bauart haben, wie dies gewöhnlich auch schon äußerlich zu sehen ist. Bei den Männchen von Chloeon *Leach.* und Leptophlebia *Westf.* sind die beiden verschiedenen Augenteile sogar in der Mitte vollkommen voneinander getrennt, so daß diese Tiere dann statt zweier vier Facettenaugen, zwei obere und zwei untere, bekommen. Die unteren Augen oder unteren Augenhälften weichen beim Männchen in ihrer Struktur nicht von den Augen der Weibchen ab. Die oberen Augen zeichnen sich aber bei den Männchen durch ihre Größe und abweichende Färbung aus, sie stehen meist turbanartig vom Kopfe ab und heißen deswegen Turbanaugen. Ihre Bedeutung liegt, da in ihnen die früher erwähnten sogenannten Superpositionsbilder zustande kommen, darin, daß sie zwar kein scharfes Sehen ermöglichen, wohl aber zur Wahrnehmung von Bewegungen im schwachen Dämmerlichte vorzüglich geeignet sind. Männchen mit Turbanaugen erkennen beim Hochzeitsfluge ihre des Abends im Halbdunkel auf- und niederschwebenden Weibchen trotz des schlechten Lichtes, wenn sie sich ihnen von unter her nähern.



Männchen der Gemeinen Eintagsfliege.

Die Reihe der bei den Eintagsfliegen vorkommenden merkwürdigen Sinnesapparate ist hiermit noch nicht erschöpft, denn im Inneren des Kopfes hat man noch ein anderes sehr sonderbares Gebilde, das sogenannte Palménsche Organ, gefunden, das bei beiden Geschlechtern vorkommt und aus einer Kugel von konzentrisch geschichteten Chitinlamellen besteht, welche mit vier großen Tracheenstämmen im Zusammenhang sind. Möglicherweise mag es sich hierbei um ein Organ des Gleichgewichtssinnes handeln, welches es den Tieren möglich macht, ihren Flug so zu regeln, daß sie bei ihren Bewegungen in der Luft nicht in die Gefahr des Umkippens kommen.

Die Vorderbrust bleibt klein. An Mittel- und Hinterbrust sind die beiden Flügelpaare eingelenkt, welche die Eintagsfliegen in der Ruhe steil aufwärts gerichtet tragen, genau wie dies die uralten Paläodictyopteren in der Steinkohlenzeit zu tun pflegten. Die annähernd dreieckig gestalteten Vorderflügel übertreffen an Größe stets die Hinterflügel, die bei manchen Arten außerordentlich klein bleiben und einigen, wie der Gattung Chloeon *Leach.* und Caenis *Steph.*, sogar vollständig fehlen. Das Flügelgeäder ist reich entwickelt, die vielen Längsadern sind netzartig durch zahlreiche Queradern verbunden. Die meist mit vier oder fünf Fußgliedern ausgestatteten Beine leisten besonders beim Anklammern an Schilfhalme oder ähnliche Gegenstände gute Dienste. Bei den Männchen sind die Vorderbeine meist

erheblich verlängert, werden beim Ruhen fühlerartig nach vorn ausgestreckt und beim Hochzeitsfluge zur Umklammerung des Weibchens benutzt. Zum Festhalten des Weibchens dienen auch die beiden gegliederten Haltezangen, die das Männchen an der Bauchplatte des neunten Hinterleibsringes trägt. Am Hinterrande desselben Ringes sind die paarigen, mit kurzen schlauchförmigen Begattungsanhängen versehenen Geschlechtsöffnungen gelegen. Die gleichfalls paarigen weiblichen Öffnungen befinden sich an der Bauchseite zwischen dem siebenten und achten Ringe und stehen mit paarigen Samenbehältern in Verbindung, die allerdings bisweilen durch einen unpaaren Behälter ersetzt sind oder fehlen.

Da das sprichwörtlich kurze Leben der Eintagsfliegen im geflügelten Zustande nur der Liebe geweiht ist, so brauchen diese Tiere keine Nahrung und haben nur weichhäutige, zu winzigen Rudimenten gewordene Mundteile. Der Darmkanal enthält bei den fertigen Eintagsfliegen niemals Nahrung, sondern ist stets in seinem mittleren Abschnitt mit Luft oder einem ähnlichen Gasgemenge erfüllt. Hiermit erklärt es sich, daß der Leib der Eintagsfliegen im geflügelten Zustande ballonartig prall aufgetrieben ist. Schon stärkere Muskelbewegungen des Tieres, der leiseste Druck von außen auf den Körper genügen dann, um beim Weibchen sofort die Eiermassen hervorquellen zu lassen.

Die weibliche Eintagsfliege sucht zur Ablage der Eier ein in der Nähe befindliches Gewässer auf, senkt sich mit gespreizten, emporgehobenen Schwanzborsten auf den Wasserspiegel nieder, bei dessen Berührung die zahlreichen, aus dem Hinterleibe hervorgequollenen kleinen Eier sich sofort ablösen und zu Boden sinken. In dieser Weise entledigen sich wenigstens die gemeine Eintagsfliege, Ephemera vulgata *L.*, und Siphlurus lacustris *Etn.* ihres Eiervorrates. Die Weibchen anderer Arten, wie z. B. die von Baetis *Leach.*, tauchen vollständig mit fächerartig zusammengelegten Flügeln unter und legen im Wasser ihre Eier an die Unterseite von Steinen ab. Die Entwickelung geht immer im Wasser vonstatten. Winzige zarte, an das Urinsekt Campodea erinnernde Larven mit zwei langen Schwanzfäden am Hinterende entschlüpfen den Eiern und atmen in ihren ersten Lebensstadien hauptsächlich durch die Körperhaut, obwohl zeitweilig auch durch den After in den Enddarm Atemwasser aufgenommen werden kann. Wenn später aber zu den beiden seitlichen auch noch ein dritter mittlerer Schwanzfaden hinzukommt, so entwickeln sich an den vordersten Hinterleibsringen paarige, mit Tracheen versorgte Kiemenanhänge, die durch Muskeln bewegt werden können.

Die Gestalt der in den Grundzügen ganz ähnlich wie Beine gebauten Tracheenkiemen ist eine sehr verschiedenartige. In den meisten Fällen sitzen dem beweglichen Grundteile zwei blattförmige Anhänge, ein äußerer und ein innerer, auf. Bei anderen Arten sind die gleichfalls zweiästigen Kiemen mit langen fadenartigen Fortsätzen versehen, während bei gewissen, in trübem, schlammigem Wasser sich aufhaltenden Larven die vorderen Tracheenkiemen zu einem Paar von Deckeln umgestaltet sind, die sich über die folgenden Kiemenblätter schützend hinüberlegen, um sie vor Verunreinigung zu bewahren. Viele Arten, wie z. B. die Larven von Chloeon, haben die Gewohnheit, ihre Kiemenblättchen zeitweilig in lebhafte, vibrierende Bewegungen zu versetzen, um immer frisches Atemwasser zu bekommen. Von den übrigen Merkmalen dieser Larven sei hier noch der kräftigen kauenden Mundteile gedacht, die die Tiere benutzen, um räuberisch von kleineren Insekten oder von organischen Resten sich zu ernähren. An den Oberkiefern haben manche im Schlamm wühlende Larven, z. B. die der Gattung Ephemera *L.*, ein Paar langer hornartiger Anhänge, die sicher beim Hervorholen der Beute aus dem Boden von Wichtigkeit sein dürften. Der Darmkanal ist bei den Eintagsfliegenlarven immer gut entwickelt. Die Fühler bleiben kurz. Außer zwei

flachen Facettenaugen sind in der Regel drei Punktaugen vorhanden. Das langgestreckte Herz setzt sich hinten in drei Gefäße fort, welche die Schwanzfäden durchziehen.

Die Eintagsfliegenlarven sind in süßen Gewässern aller Art sehr verbreitet. Ganz flache findet man in tosenden Gebirgsbächen, wo sie unter Bachkieseln versteckt die Bauchseite ihres Leibes der Unterseite des Steines zuwenden und auf Beute lauern, andere in Teichen und Seen, wo sie sich geschickt mit ihrem geschmeidigen Körper zwischen dem grünen Pflanzengewirr bewegen, während wieder andere, wie die bereits erwähnten Ephemera-Larven, tief eingegraben im Bodenschlamm von Flüssen hausen. Das häufige, oft sogar massenhafte Vorkommen der Ephemeridenlarven in den verschiedenartigsten Gewässern macht es erklärlich, daß sie als Nahrung für Süßwasserfische von nicht zu unterschätzender Bedeutung sind.



Larve und aus der darunter befindlichen Subimago-Haut geschlüpfte Imago der Gemeinen Eintagsfliege.

Die ausgewachsenen Larven oder Nymphen können schon mit Hilfe ihrer an der Brust gelegenen Atemlöcher Luft schöpfen, wie wir dies jedenfalls von Siphlurus *Eatn.* und einigen anderen Arten wissen. Wiederholt erscheint die Nymphe daher an der Wasseroberfläche, bis sie schließlich an einem Halm oder Stein am Uferrande emporklettert und ihr bisheriges Element verläßt. Mit einem Male platzt die Nymphenhaut in der Mittellinie des Rückens auf, und ein geflügeltes, zum Luftleben befähigtes Insekt kommt zum Vorschein. Bei anderen Arten kriechen die Nymphen nicht ans Ufer, sondern steigen, wie bei Palingenia *Burm.*, mit ihrem leicht gewordenen Körper plötzlich wie Korkstöpsel an die Wasseroberfläche empor, wo dann sofort die Häutung zum geflügelten Insekt erfolgt. Das aus der Nymphenhaut geschlüpfte geflügelte Stadium ist bei den Ephemeriden eine sogenannte Subimago, eine der Imago im allgemeinen schon sehr ähnliche, aber in der Regel noch nicht vermehrungsfähige Form, die wir etwa mit dem Pseudomaturusstadium der Felsenspringer vergleichen können. Bei genauerem Zusehen lassen sich bei den Eintagsfliegen ganz bestimmte Unterschiede zwischen Subimago und Imago herausfinden, denn erstere kennzeichnet sich durch opake Färbung und milchig getrübte Flügel im Vergleich zu der meistens mit helleren oder durchscheinenden Flügeln ausgestatteten Imago, auch liefern die feine Behaarung der Flügel sowie deren Besatz mit kleinen Fransen weitere Erkennungsmerkmale für die Subimago.

Die Subimago nimmt keine Nahrung zu sich, ihr Leben währt nur kurze Zeit, oft nur wenige Minuten, längstens einige Tage. Alsdann platzt ihre Haut auf, und die Subimago häutet trotz des Besitzes ihrer Flügel, ein bei den Insekten ganz außergewöhnlicher Fall, um zur Imago zu werden. Gelegentlich kommt es freilich vor, daß diese Häutung mißlingt, denn sie ist die schwierigste von allen, weil eben auch die Flügel mitgehäutet werden müssen. Hierbei kann es dann leicht geschehen, daß das Insekt mit einem Flügel oder einer Schwanzborste in der Subimago-Haut steckenbleibt und elend zugrunde gehen muß, wenn es sich nicht

befreien kann. Da die Subimagines der meisten Eintagsfliegen träge, flugunlustige Tiere sind, so geht diese letzte wichtige Häutung sehr oft an einem Schilfstengel oder am Uferrande an irgendeinem Gegenstande vonstatten, den die Subimago sich zum Ruhesitz auserkoren hatte. In anderen Fällen sind die Subimagines aber flüchtige Tiere, die, kaum aus der Nymphenhaut entstanden, davonflattern, um an irgendeinem beliebigen entfernteren Orte sich zu häuten. Zimmer hält es sogar für wahrscheinlich, daß die Subimagines des Gemeinen Uferaases, Polymitarcys virgo *Oliv.*, es fertig bringen, im Fluge sich ihrer Haut zu entledigen, und auch Taschenberg glaubt, eine ähnliche Beobachtung einmal gemacht zu haben.

Der Name Eintagsfliege ist selbst dann, wenn wir ihn auf das endgültige fertige Lebensstadium beschränken, keineswegs immer wörtlich zu nehmen, denn wenn es auch oft vorkommt, daß die in den Abendstunden entstandene geflügelte Ephemeride nach kurzem Liebesrausch ermattet zu Boden sinkt und nicht mehr den grauenden Morgen erlebt, so liegen doch anderseits Beobachtungen vor, daß die Imago ein Alter von zwei bis drei Tagen erreichen kann, wie dies, nach Drenkelfort, bei Siphlurus lacustris *Eatn.* gewöhnlich der Fall ist. Es gibt sogar Arten, deren Lebensdauer noch erheblich länger währen kann.

In den flüchtigen Spielen unserer Eintagsfliegen, die jahraus, jahrein meist zu einer ganz bestimmten Periode des Jahres an stehenden oder fließenden Gewässern sich zusammenfinden, um ihre gemeinschaftlichen harmlosen Reigentänze aufzuführen, haben wir wohl die ältesten Liebestänze vor Augen, die es in der Insektenwelt überhaupt gegeben hat, Liebesreigen, die vielleicht schon in ganz übereinstimmender Weise die karbonischen Ureintagsfliegen (Protephemeridae) im schweigsamen Dämmerlicht der Steinkohlenwälder am Rande der damaligen, von hohen kandelaberartigen Schachtelhalmen und anderen Sumpfgewächsen umrahmten Gewässer aufgeführt haben. Jedenfalls lebten bereits in der Steinkohlenzeit geflügelte eintagsfliegenähnliche Insekten, die den heutigen Eintagsfliegen so ähnlich waren, daß sie aller Wahrscheinlichkeit nach bereits genau die gleiche Lebensweise wie diese hatten. Es waren sicherlich die Vorfahren unserer jetzigen Arten, obwohl sie in gewisser Hinsicht auch noch an die bereits früher erwähnten Urflügler, die Palaeodictyoptera, erinnerten, denen sie ebenfalls noch nahegestanden haben.

In der Gegenwart sind Eintagsfliegen aus allen Erdteilen beschrieben, doch müssen wir uns hier darauf beschränken, einige der häufigsten europäischen Arten namhaft zu machen.

Die Gemeine Eintagsfliege, Ephemera vulgata *L.*, die in Deutschland Ende Mai oder Anfang Juni zu erscheinen pflegt, gehört zu den größeren Arten. Der Körper hat reichlich eine Länge von 17—19 mm, ohne Einrechnung der Schwanzborsten, die beim Weibchen ebensolang, beim Männchen beinahe doppelt so lang wie der Leib sind. Der Brustrücken ist schwarz, die braunen Hinterleibsringe tragen oben dunklere Striche. Die dunkel geaderten Flügel sind braun, mit schwarzen Fleckenzeichnungen verziert. Einen eigentümlichen Reiz gewährt es, an einem stillen Mai- oder Juniabend diese zarten Wesen, bestrahlt vom Golde der untergehenden Sonne, sich in der Luft wiegen zu sehen. Es ist ein unaufhörliches Auf und Nieder, denn kaum mit ein paar Flügelschlägen emporgestiegen, läßt sich der leichte Körper wieder eine kurze Strecke herabsinken. Der Tanz in luftiger Höhe ist ein Hochzeitsreigen, doch gibt es in ihm nur männliche Tänzer. Plötzlich nähert sich ein Weibchen. Im Augenblick haben es die Männchen mit ihren großen Augen erspäht, und sofort stürzen sich mehrere von ihnen auf das Weibchen, das rasch mit einem der Tänzer davonfliegt, während die übrigen, leer ausgegangenen das frühere Spiel weiterführen. Da das Ephemera-Männchen nicht die Gewohnheit hat, von unten kommend sein Weibchen zu suchen, so

verstehen wir, daß es im Gegensatz zu anderen Arten auch keine Turbanaugen braucht. Die Larven leben im Bodenschlamm von Flüssen verborgen und graben lange Röhren aus, was ihnen ihr vorn verlängerter, in einen zweispitzigen Bohrstachel auslaufender Kopf und die kräftigen Vorderbeine erleichtern. Am Hinterleibe sind sieben Paare größtenteils mit langen Fransen besetzter Tracheenkiemen angebracht, die sich über den Rücken hinüberlegen.



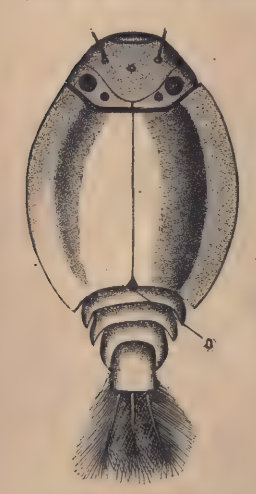
Gemeines Uferaas, Polymitarcys virgo *Ol.*

Sehr bekannt ist auch der Weißwurm oder das Uferaas, Polymitarcys virgo *Ol.*, eine an den vier schneeweißen Flügeln und drei weißen Schwanzborsten kenntliche Art. Die Facettenaugen sind weit voneinander getrennt, die Körperlänge beträgt etwa 16 mm. Verborgen und unbeachtet leben die Weißwurmlarven in ungeheueren Massen im schlammigen Boden eines Flusses eingegraben, bis die Zeit zu ihrer Verwandlung gekommen ist. An einem warmen Sommerabend ist dann mit einem Male wie durch einen Zauberschlag der fertige Weißwurm da. Auf der ganzen Wasserfläche und überall in der Nachbarschaft des Flusses sieht man diese weißen Hafte wie ein dichtes Schneegestöber in der Luft wirbeln,

sie umschwärmen zu Tausenden und aber Tausenden in der Nähe stehende Laternen oder dringen sogar durch offen stehende Fenster in Häuser und erleuchtete Wohnräume ein. Die meisten dieser Tierchen sinken schon nach kurzem Liebestaumel nieder, stürzen massenweise in das Wasser oder fallen ermattet auf die Erde, wo ihre weißen Leichen den Boden manchmal wie eine Schneeschicht bedecken. Das gleiche merkwürdige Schauspiel pflegt sich auch noch an den nächsten Abenden zu wiederholen, jedoch bereits in stark abgeschwächter Weise, dann aber bleiben die Hafte aus und sind bis zum nächsten Jahre vollständig verschwunden. Aus den Hunderttausenden von Eiern, die die nächtlichen Schwärmer in das Wasser gelegt haben, entstehen die im Grundschlamme hausenden Larven, von denen oben die Rede war. Das Erscheinen des Weißwurms läßt sich ebenso wie das vieler anderer Eintagsfliegen bei normalen Witterungsverhältnissen fast aufs Datum mit ziemlicher Bestimmtheit voraussagen, so genau pflegen diese Tiere alljährlich ihre Erscheinungszeit einzuhalten, sofern nicht gerade ungewöhnliche Witterungsverhältnisse den Verlauf ihrer Entwickelung ausnahmsweise um einige Tage beschleunigen oder verlangsamen. Die getrockneten Hafte kommen vielfach in den Handel, denn sie geben einen ausgezeichneten Angelköder ab.

Wegen ihres plötzlichen Erscheinens in großen Mengen sind auch die „Spaargoos“ oder „Spargänse“ berühmt, wie man in Westfalen die größte deutsche Ephemeridenart Palingenia longicauda *Oliv.* nennt. Ihre Körperlänge beträgt etwa 2,5 cm. Die beiden Schwanzborsten werden beim Männchen 7 cm lang. Die bräunlichen Flügel sind von schwärzlichen Adern durchzogen. Diese stattliche Art zeigt sich alljährlich an der Lippe bei Hamm in Westfalen, an der Maas in Belgien und erscheint als „Theißblüte“ an der Donau und Theiß in Ungarn. Immer sind es nur wenige Tage im Frühjahr, bei Hamm meist nur drei aufeinanderfolgende Tage, an denen diese Ephemeridenart schwärmt. Alsdann kommen die im Schlamm steckenden Larven an die Wasseroberfläche, um sich zu Subimagines zu verwandeln. Aus der berstenden Larvenhaut steigen die geflügelten Tiere empor, von denen die Männchen an das Ufer fliegen, um dort auch noch ihre Subimago-Haut abzustreifen, während die Weibchen angeblich schon als Subimagines fertig sind und bei dieser Art demnach keine weitere Häutung mehr durchzumachen brauchen. Vom Leben der Spargänse hat Cornelius im Jahre 1848 eine hübsche Schilderung geliefert, die ihrer Anschaulichkeit wegen hier wiedergegeben sein mag. In der Erwartung, das Schwärmen der Tierchen zu Gesicht zu bekommen, hatte sich unser Gewährsmann mit einigen Begleitern am 19. Juni gegen 7 Uhr abends nach einem heißen, schwülen Tage an das Ufer der Lippe begeben. Dort hatte auch, wie er erzählt, „einer der Fischer an einer andern als der gewöhnlichen Stelle bereits drei Stück unseres Tieres gefangen. Dies belebte die schon geschwächte Hoffnung wieder. In kurzer Zeit erschien auch an unserm Platze das erste Stück; auf dieses und auf ein zweites, drittes, viertes und fünftes wurde noch mit Stöcken und Netzen wie auf eine große Seltenheit gefahndet. Aber nun sollte sich die Szene bald zum größten Erstaunen verändern. Nach wenigen Minuten wuchs die Zahl der erscheinenden Tiere dermaßen, daß an kein Zählen mehr zu denken war; denn es erhoben sich nun fortgesetzt Dutzende, ja Hunderte von Flügeln zugleich über dem Wasser. Mit der wachsenden Menge der Tiere stieg auch das Jubelgeschrei der immer zahlreicher hinzuströmenden Leute, die ihren Beutel zu füllen strebten oder auch schon mit den gefangenen Tieren ihr Glück im Angeln versuchten. Jetzt wurde die Masse der aus dem Wasser auftauchenden Tiere immer dichter und dichter, endlich war die Oberfläche des Flusses fast gänzlich damit bedeckt, und es entstand von den vielfachen Bewegungen und Anstrengungen, sich von der Hülle zu befreien und aus dem Wasser zu erheben, ein Geräusch, wie

wenn das Wasser am Sieden gewesen wäre, oder ein Geplätscher und Gezische wie bei sanftem Regen. Noch schwebten die meisten Tiere entweder dicht über dem Wasser oder erhoben sich nur wenige Fuß über demselben; einige, um an das Ufer zu fliegen und daselbst am Schilfe oder an den Gräsern die zweite Häutung zu überstehen; andere, um als schon völlig ausgebildetes Insekt ihr kurzes Lichtleben in lustiger Luftfahrt und Paarung zu genießen, während immerfort neue Scharen aus dem Wasser hervorkamen. Es ist ein erstaunliches Gewirre und Geschwirre, ein bewunderungswürdiges Schauspiel der Natur! Erhöht wird aber die Herrlichkeit der Erscheinung, wenn nun der ungeheure Schwarm sich nach oben ausbreitet und immer höher in die Luft steigt. Denn während jetzt viel Weibchen ruhig auf dem Wasser liegen und zahlreiche Männchen über demselben hinwegfliegen, die Oberfläche mit ihren schönen gelben Schwanzborsten berührend, steigt bei weitem die größere Zahl immer höher und höher und segelt in durchkreuzenden Bahnen durch die Luft, bis zur Höhe von 80—100 Fuß in gleicher Dichtigkeit, immer sich möglichst über dem Flusse haltend. Viele scheinen an der Fahrt allein sich zu ergötzen, andere sieht man ein Weibchen verfolgen, manchmal zanken sich viele Männchen um eine Gattin und geraten in der Hitze des Streits zu einem großen Klumpen zusammen, der in das Wasser hinabzufallen droht. Diese steigen auf, jene kommen wieder herunter, und der ganze Schwarm schwebt wie eine leichte graue Wolke, aus der Schneeflocken herabfallen, über dem Flusse. Daß dabei eine große Anzahl von Tieren auf die umliegenden Wiesen und Äcker fällt, läßt sich leicht denken. Ja diese sind oft so damit übersät, daß man Hunderte ohne große Mühe aufliest. — Etwas nach 8 Uhr hatte das ganze Schauspiel den Kulminationspunkt erreicht. Nun wurden der aus dem Wasser hervorkommenden Tiere immer weniger, und gegen 9 Uhr sah man keine sich mehr frisch entwickeln. Auch die Vollkommenen verminderten sich, und der Schwarm wurde lichter, zugleich brach aber auch die Dunkelheit immer mehr herein, welche die Beobachtung erschwerte und zuletzt unmöglich machte."



Prosopistoma foliaceum *Fourcr.* Nach Trägardh und Vayssière. Aus „Entom. Tidskr.", 1911. o die Ausströmungsöffnung des Atemwassers.

An fließendem Wasser ist namentlich in gebirgigen Gegenden Mitteleuropas Ecdyurus fluminum *Pict.* (Heptagenia) nicht selten zu finden, eine aus flachgedrückten Larven, wie sie oben erwähnt wurden, hervorgehende, bis 11 mm lang werdende Eintagsfliege mit durchsichtigen, dunkel geaderten Flügeln, zwei langen Schwanzborsten und fünfgliederigen Hinterfüßen, deren erstes Glied so lang wie das zweite ist. Die räuberisch lebenden Ecdyurus-Larven halten sich in Bächen unter Steinen verborgen. An ihren Tracheenkiemen sind je ein blattförmiger Teil und ein verzweigter Fadenanhang zu unterscheiden. Die Larven der sehr zarten zweiflügeligen, hinten mit drei Schwanzborsten versehenen Eintagsfliege Caenis harrisella *Ct.* bewohnen namentlich träge dahinfließende, schlammige Gewässer. Bei ihnen bildet das zweite Kiemenpaar auf dem Hinterleibsrücken einen Deckel, unter dem die folgenden Kiemen versteckt liegen. Sehr merkwürdig sieht die als Prosopistoma bekannte, richtiger aber als Binoculus foliaceus *Fourcr.* zu bezeichnende Ephemeridenlarve aus, die anfangs sogar für einen Krebs gehalten worden ist. Sie ist ganz flach und saugt sich in Flüssen an Steinen so fest, daß sie in der stärksten Strömung leben kann. An der Rückenfläche ihres breiten Brustabschnittes bildet sich, geschützt von den großen Flügelscheiden, eine fast

vollständig abgeschlossene Atemkammer aus, in welcher fünf Kiemenpaare versteckt sitzen. Nur durch zwei kleine Löcher findet das Atemwasser Zutritt in die Kammer, die es hinten durch eine enge Öffnung wieder verläßt. Diese eigentümliche Larve ist in der Garonne bei Toulouse, in der Seine und im Rhein gefunden worden. Ähnliche Larven kennt man auch aus einigen außereuropäischen Strömen.

Bewohner des stehenden Wassers pflanzenreicher Seen und Teiche, auch in beträchtlicher Höhenlage, sind die mit sieben blattförmigen Tracheenkiemen versorgten Larven von Chloeon dipterum *Leach*. Das mit zwei zarten Flügeln versehene Tier besitzt im ausgebildeten Zustande nur zwei Schwanzborsten und wird ohne diese etwa 5—10 mm lang. Über die Lebensweise dieser Art teilt Bernhard folgendes mit: „Im allgemeinen dürften die Monate Juli und August die Hauptschwärme aufweisen. Ab und zu steigt eines der Weibchen in schräg aufwärts gerichtetem Flug über den Schwarm der tanzenden Männchen hinweg in die Höhe. Sofort stürzen sich diese in größerer Anzahl auf das Weibchen. Schließlich gelingt es einem Männchen, den Thorax des über ihm befindlichen Weibchens mit den langen Vorderbeinen zu umklammern. Das Pärchen erhebt sich darauf in dieser Stellung hoch in die Lüfte und entschwindet gewöhnlich dem Auge. Etwa nach 10 Minuten steigt es hernieder und trennt sich voneinander. Das Weibchen begibt sich nun nicht alsbald zum nächsten Teich, um die Eier abzulegen, sondern sucht einen geschützten Ort auf, um dort 10—14 Tage in Ruhe ohne Nahrungsaufnahme zu verharren, bis in den befruchteten Eiern sich die Embryonen zu selbständig im Wasser lebensfähigen Larven entwickelt haben. Dann erst begibt es sich zum Wasser, um dort die Larven zu gebären und kurz darauf zu verenden."

5. Ordnung: **Libellen (Odonata).**

Das Leben und Treiben der Libellen (Odonata) beobachten wir am besten an einem schönen Sommertage am Ufer eines Flüßchens oder eines stillen Weihers, wo hohes Schilf, Weidengebüsch und üppig wuchernde Sumpfpflanzen den im Sonnenlicht glitzernden Wasserspiegel umrahmen. Dort schwirren im eiligen Fluge große Libellen dicht bei uns vorüber, so schnell, daß das Auge ihnen kaum zu folgen vermag, andere buntfarbige Arten jagen in kühnen Bogen über den offenen Wasserspiegel dahin, und vorn am Uferrande an den aufrechten Schilfhalmen und Binsen wiegen die schlanken „Seejungfern", wie sie im Volksmunde heißen, ihre blauen oder grünlichen zarten Leiber.

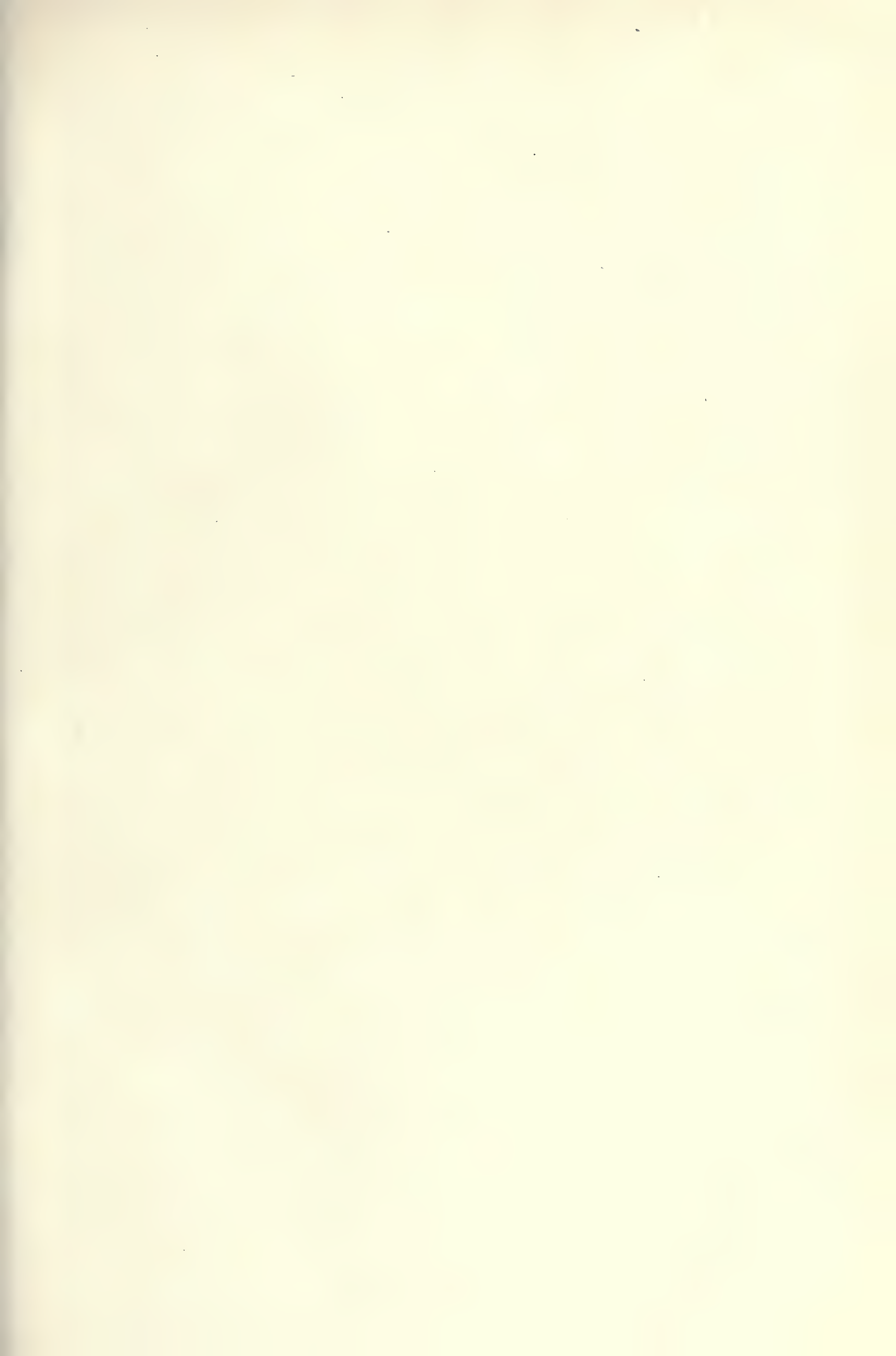
Unter den vielen dahinschwebenden oder zu kurzer Pause an Pflanzen sich niederlassenden Libellen sind zwei Hauptformen, die sich in Körperbau, Haltung und in ihren Bewegungen scharf unterscheiden. Die einen, die man an dem verhältnismäßig langsamen, flatternden Fluge erkennt, haben einen äußerst schmalen, fast stabförmigen Leib und ungefähr gleichartige Vorder- und Hinterflügel, so daß sie Gleichflügler oder Zygoptera genannt werden. Die anderen, die durch überaus schnelle, reißende Flugbewegungen sich auszeichnen, sind robuster gebaut, haben im Vergleich zu den schmalen Vorderflügeln ziemlich breite Hinterflügel und führen den Namen Ungleichflügler oder Anisoptera. In der Ruhestellung beim Anklammern an einen Halm klappen die Gleichflügler ihre vier Flügel nach oben, so daß die Oberseiten der Vorderflügel sich berühren, während die Ungleichflügler ihre Flügel meistens flach nach den Seiten ausgebreitet halten. Die ältesten Libellen, von denen man Kunde hat, die Anisozygoptera, die zur Liaszeit die Flußränder und Seeufer wohl in ganz ähnlicher Weise belebt haben, wie es unsere heutigen „Wasserjungfern" tun, vereinigten noch in sich die Merkmale der beiden jetzigen Unterordnungen, die erst in der späteren Juraperiode zur

scharfen Trennung gekommen sind. Gegenwärtig scheint nur noch die merkwürdige japanische Epiophlebia *Calv.* als Mittelform zwischen Gleichflüglern und Ungleichflüglern zu stehen.

Welche ausdauernden Flieger die Libellen sind, geht daraus hervor, daß man sie oft in weiter Entfernung von ihren Brutplätzen sehen kann. Auf der Insel Helgoland ist beispielsweise keine einzige Libelle heimisch, und doch zählt Keilhack nicht weniger als 28 Arten auf, die dort im Laufe der Zeit beobachtet worden sind und alle vom Festlande her über die Nordsee gekommen sein müssen, wobei sie mindestens 40 km Wasser zu überfliegen hatten.

Die Libellen leben ausnahmslos räuberisch. Namentlich die ungestümen Ungleichflügler spielen im Reiche der Kerftiere etwa die Rolle der Falken unter den Vögeln. In rasendem Fluge holen sie ihre Opfer ein, packen sie in der Luft, nehmen sich aber meist nicht einmal die Mühe, den Raub an einem sicheren Ort zu verzehren, sondern fangen sofort an zu fressen und zerstückeln die Beute im Fluge, so daß oft ganze Körperteile, abgetrennte Flügel, der Kopf oder die Beine eines ergriffenen Käfers oder einer Fliege zu Boden fallen, während die mörderische Libelle, noch ehe sie ihre Mahlzeit beendet hat, im Dahinjagen schon wieder nach neuen Schlachtopfern Ausschau hält. Auch die langsameren Gleichflügler lassen sich manche kleine Fliege und manches Mücklein schmecken, das sie unversehens ergreifen und in aller Stille auf dem nächsten Blatt verspeisen.

Die Natur hat die Libellen für ihr Räuberhandwerk in geradezu vorzüglicher Weise ausgerüstet. Der halbkugelige oder querwalzige Kopf ist frei auf einem dünnen Halse angeheftet und läßt sich leicht nach allen Richtungen drehen und wenden. Mit den beiden großen Facettenaugen beherrscht die Libelle ein sehr weites Feld, in dem sich ihren Blicken kaum etwas Wichtiges entziehen kann. Auf der Kopfoberseite sind drei Punktaugen angebracht. Die Fühler, die als Riechorgane bei diesen behenden, rasch dahinfliegenden Tieren keine wichtige Rolle spielen können, sind kurz und borstenförmig. Um so kräftiger sind die Mundteile gebaut. Ihr wichtigster Bestandteil sind die Vorderkiefer, zwei mächtige, von der Oberlippe überdeckte Zangen, die mit mehreren spitzen Zähnchen bewaffnet sind und zum Zerreißen der Beute dienen. Die Vorderbrust bleibt klein, Mittel- und Hinterbrust stehen, wie man an ihren Seitenteilen sehen kann, schräg, so daß die Flügel nach hinten, die Beine nach vorn gerückt sind, und die Hüften der Hinterbeine noch vor die Einlenkungsstelle der Vorderflügel zu stehen kommen. Die mit dreigliederigen Füßen ausgestatteten Beine sind dünn und zart und als Gehwerkzeuge gänzlich ungeeignet. Die Libelle benutzt ihre Beine auch nur zum Anklammern an Halme und Blätter oder gebraucht sie, um die Beute zu halten, die sie mit den Füßen zum Munde führt. Vorder- und Hinterflügel können bei den Libellen niemals gefaltet oder fächerartig zusammengelegt werden. Die Einzelheiten des Flügelgeäders, die für die Bestimmung der Libellenarten von großer Wichtigkeit sind, müssen wir aus Mangel an Raum unberücksichtigt lassen. Es sei nur erwähnt, daß aus der Flügelwurzel sechs Längsadern entspringen, daß in der Nähe der Flügelspitze am Vorderrande ein durch abweichende Färbung ausgezeichnetes Flügelmal gelegen ist, und daß ein sogenanntes Flügeldreieck vorkommt, ein von stärkeren Adern umrahmtes Feld, welches im ersten Drittel der Flügel zwischen der vierten und fünften Längsader seinen Platz hat. Der Hinterleib endigt bei beiden Geschlechtern mit zwei eigentümlichen, griffelförmigen oder blattartig abgeplatteten Anhängen, die den Afterraifen anderer Insekten ähnlich sehen, aber doch Bildungen besonderer Art sind. Bei den männlichen Ungleichflüglern, die übrigens noch einen dritten ähnlichen unpaaren Fortsatz zu haben pflegen, dienen diese Anhänge als Klammerorgane zum Festhalten des Weibchens. Bei den Männchen





Brasilische Libellen.

1) Chalcopteryx rutilans *Ramb.* — 2) Hetaerina pudica *Hagen* ♂ — 3) Euthore fasciata *Hagen* ♂ — 4) Thore boliviana *M. L.* ♂.

der Gleichflügler kommen aber außer den genannten beiden Anhängen weiter bauchwärts noch zwei kurze untere Haltezangen vor. Während die samenbereitenden Drüsen wie bei anderen Insekten hinten an der Bauchseite des neunten Hinterleibsringes münden, ist der Begattungsapparat des Männchens vorn an der Bauchseite des zweiten Hinterleibsringes gelegen, an einer Stelle, die sich schon äußerlich als blasenartige Verdickung erkennen läßt. Das Männchen muß daher immer erst seinen Leib stark zusammenkrümmen, um den Begattungsapparat mit Samen zu füllen. Die Paarung läßt sich bei den Libellen häufig beobachten. Im raschesten Fluge jagt das Männchen hinter einem Weibchen her, holt es ein und versteht es, dasselbe mit den Hinterleibsanhängen so fest oben an der Vorderbrust zu umklammern, daß es sich nicht losmachen kann. Hierauf biegt das Weibchen seinen geschmeidigen Hinterleib nach vorn, bis die am achten Bauchringe gelegene weibliche Öffnung mit dem oben geschilderten, am Grunde des männlichen Hinterleibes befindlichen Begattungsapparat in Berührung kommt. Ist die Vereinigung, die entweder im Fluge oder nach dem Niedersetzen der Tiere stattfindet, vollzogen, so wird das Weibchen wieder freigelassen.


Larve der glänzenden Schönjungfer, Calopteryx splendens *Harr.*, beim Fangen der Beute.

Die Libellenweibchen besitzen häufig einen kurzen, spitzigen Legestachel, mit dem sie Wasserpflanzen anritzen, um ihre Eier hineinzulegen. Andere Arten, die keinen derartigen Legeapparat haben, fliegen in tänzelndem Fluge über den Wasserspiegel und lassen dabei ihre Eier in das Wasser fallen oder setzen in letzteres gallertige Laichklumpen oder Laichschnüre ab, die bei der stattlichen, an norddeutschen Landseen stellenweise nicht seltenen Epitheca bimaculata *Charp.* sogar eine Länge von über 30 cm haben.

Sehr eigenartig sehen die Larven aus, die echte Wassertiere sind und mit den fertigen Libellen noch gar keine Ähnlichkeit haben. Kopf, Brust und Hinterleib lassen sich zwar schon unterscheiden. Die Flügel aber, die in dem ersten Stadium überhaupt fehlen, sitzen als ganz unscheinbare, bei den Häutungen sich erst nach und nach vergrößernde Anhänge auf dem Rücken. Zur Atmung dienen Kiemen, die meist als Darmkiemen oder Schwanzkiemen entwickelt sind und nur bei wenigen tropischen Gattungen ähnlich wie bei den Eintagsfliegen seitlich an den Hinterleibsringen sitzen. Die Darmkiemen sind im Mastdarm gelegene, reich mit Tracheen ausgestattete Hautfalten, die durch periodisches Einziehen und Ausstoßen eines kleinen Wasserstromes durch den After mit Sauerstoff versorgt werden. Schwanzkiemen werden die drei langen, meist blattförmig gestalteten Anhänge genannt, die am Hinterende der Gleichflüglerlarven sitzen. Auch die Libellenlarven sind Räuber. Zum Überwältigen der Beute, die aus verschiedenem kleinem Wassergetier, aus Flohkrebschen, Insektenlarven oder sogar aus jungen Fischchen besteht, dient hauptsächlich die Unterlippe, ein eigentümliches,

in zwei Zangen endigendes, als Fangmaske bezeichnetes Gebilde, das in der Ruhe zusammengeklappt ist und maskenartig von unten her den Mund bedeckt. Wenn die meist unbeweglich lauernde Larve ein Opfer erspäht hat, so schnellt sie ihre Maske plötzlich weit vor und erfaßt mit den Zangen die Beute, die beim Einklappen der Maske den Kiefern zugeführt und zerstückelt wird. Die reife Larve oder Nymphe verläßt das Wasser, kriecht an einem Schilfstengel, an einem am Wasser stehenden Baumstamm oder einem ähnlichen Gegenstand empor, klammert sich dort mit ihren Beinen fest und wartet, bis die spröde werdende Haut trocknet. Schließlich platzt oben am Mittelrücken die Nymphenhaut auf, Brust und Kopf der fertigen Libelle erscheinen, die Beine folgen nach, bis die Metamorphose, die uns die beigeheftete Tafel vor Augen führt, beendet ist. Die fertige, zunächst noch weichhäutige Libelle bedarf aber erst einiger Zeit, ehe sie ganz ausgefärbt und hinlänglich fest geworden ist, daß sie sich ihren Flügeln anvertrauen und den umherfliegenden Gefährten beigesellen kann.

Aus Europa sind gegen 120 verschiedene Libellenarten bekannt, zahlreichere aus wasserreichen Gebieten der Tropenländer, wo es farbenprächtige Gestalten von wunderbarer Schönheit gibt (s. die Farbentafel bei S. 65). In Deutschland hat man etwa 77 verschiedene Arten gefunden, von denen einige sehr weit verbreitet sind. So kommt Anax parthenope *Selys* in ganz Mittel- und Südeuropa und in Asien bis Kaschmir, Anax imperator *Leach.* von Schweden und dem Uralgebirge an bis zum Kap der Guten Hoffnung vor.

1. Unterordnung: **Gleichflügler** (Zygoptera).

Die Gleichflügler (Zygoptera) sind ausgezeichnet durch einen langen, dünnen stabförmigen Hinterleib, durch ihre fast gleichartig gestalteten Vorder- und Hinterflügel und den breiten hammerförmigen Kopf, der an den Seiten zwei weit voneinander getrennte Augen trägt. Die Larven haben drei blattförmige Schwanzkiemen und besitzen eine flache Maske.

Bei den **Calopterygidae** verengern sich die engmaschigen Flügel allmählich nach der Wurzel hin. Die Klammerorgane am Hinterende sind kurz und zangenförmig. Die schlanken, langbeinigen Larven zeichnen sich durch siebengliederige Fühler aus, die den Kopf an Länge übertreffen, und deren Grundglied so lang ist, wie die sechs übrigen zusammen. Außer den Schwanzkiemen sind bei ihnen meist noch innere Darmkiemen vorhanden. An langsam fließenden oder stehenden, von Schilf und Röhricht umrahmten Gewässern Mitteleuropas werden wir die Gemeine Seejungfer, Calopteryx virgo *L.*, kaum vergebens suchen. Ihre stahlblau glänzenden Männchen gehören zu den schönsten Insekten und gewähren einen prächtigen Anblick, wenn sie mit ausgebreiteten, tiefblauen Schwingen umherflattern. Die Weibchen sehen bescheidener aus, denn ihr metallisch smaragdgrüner Körper trägt durchsichtig braune Flügel mit weißem Male, wie auch beim Männchen die nur bei auffallendem Lichte blau schimmernden Flügel eine braune Grundfarbe haben. Bei einer verwandten Art, Calopteryx splendens *Harr.* (Abb., S. 65), sind die Flügel des Weibchens durchsichtig grünlich, während die gleichfalls durchsichtigen Flügel beim Männchen in der Mitte eine blaue Querbinde tragen. Bei beiden Arten findet man gelegentlich Weibchen, deren Körper seinen frischen Glanz eingebüßt hat, weil er von einer dünnen, angetrockneten Schmutzkruste überzogen ist, ein sicheres Zeichen, daß solche Weibchen zum Eierlegen schon das Wasser aufgesucht hatten. Dazu müssen sie gewöhnlich mit ihrem ganzen Körper untertauchen. Vorsichtig steigen sie an einer Pflanze hinunter, schlitzen mit Hilfe des kurzen, spitzigen Legestachels, den sie am hinteren Körperende haben, das unter Wasser befindliche Pflanzengewebe auf und schieben ihre durchsichtigen, länglichen Eier einzeln in die mit dem Legestachel gemachten Löcher

Ausschlüpfende Libelle.

Aus C. O. Bartels, „Auf frischer Tat“, Biologische Bilderserien, Zweite Sammlung. Stuttgart, Schweizerbart, 1911.



Eine Libellenlarve verläßt das Wasser (1), kriecht an einem Pflanzenstengel empor (2), ihre Rückenhaut platzt (3), die junge Libelle arbeitet sich aus der Larvenhaut hervor (4, 5), hängt sich an die leere Larvenhaut an (6) und streckt und festigt sich allmählich (7, 8). Vgl. auch den nebenstehenden Text.



5



6



7



8

hinein. Die Stengel des Tausendblattes, Myriophyllum, sind oft über und über mit kleinen, sich bräunlich färbenden Einstichen bedeckt, die das Calopteryx-Weibchen gemacht hat.

Zu den **Schlankjungfern (Agrionidae)** gehören die zierlichen Libellen der Gattung Lestes *Leach.*, die schmälere, an der Wurzel deutlich gestielte Flügel mit weiten, zum Teil fünfeckigen Maschen besitzen. Ihre schmalen, langbeinigen Larven, bei denen das Fühlergrundglied kurz bleibt, können sich mit ihrem geschmeidigen Körper geschickt durch das dichteste Pflanzengewirr hindurchschlängeln. Dem französischen Abbé Pierre verdanken wir interessante Mitteilungen über die Eiablage der Grünen Rohrjungfer, Lestes viridis *Vand.* Das Männchen packt mit ungestümem Griff sein Weibchen und fliegt vereint mit ihm zum Uferrande hin, an eine Stelle, an der Zweige von Weiden oder ähnlichen Pflanzen sich weit über den Wasserspiegel herniederneigen. Dort hängen sich die beiden Tiere an einen dünnen Ast an, in den das Weibchen mit gekrümmtem Hinterleibe seine Eier versenkt, ohne währenddessen vom Männchen losgelassen zu werden. An der Stelle aber, an der die Eier unter die Rinde gelangt waren, schwillt der Zweig bald darauf in Form einer Galle an. Die jungen Larven, die sich später aus der Galle hervorarbeiten, müssen sich in das Wasser fallen lassen, um in das Element zu kommen, in dem sie Nahrung finden und heranwachsen können.

Unter den Schlankjungfern, die bei schönem Wetter zierlichen Nadeln gleich am Schilf oder zwischen den Gräsern in der Nähe des Wassers lautlos umherschweben, ist gewöhnlich auch die Gattung Agrion *F.* vertreten, die sich von vorhergehenden durch ihre gestielten, vorwiegend quadratische Zellen enthaltenden Flügel unterscheidet. Zu den häufigsten Arten in ganz Deutschland gehört Agrion puella *L.*, mit schlankem Leib, der beim Männchen himmelblau, beim Weibchen dunkel erzgrün ist. Die Agrionlarven ähneln den Lesteslarven, sind jedoch durch eine kürzere, hinten nur bis zu den Mittelhüften reichende Fangmaske unterschieden.

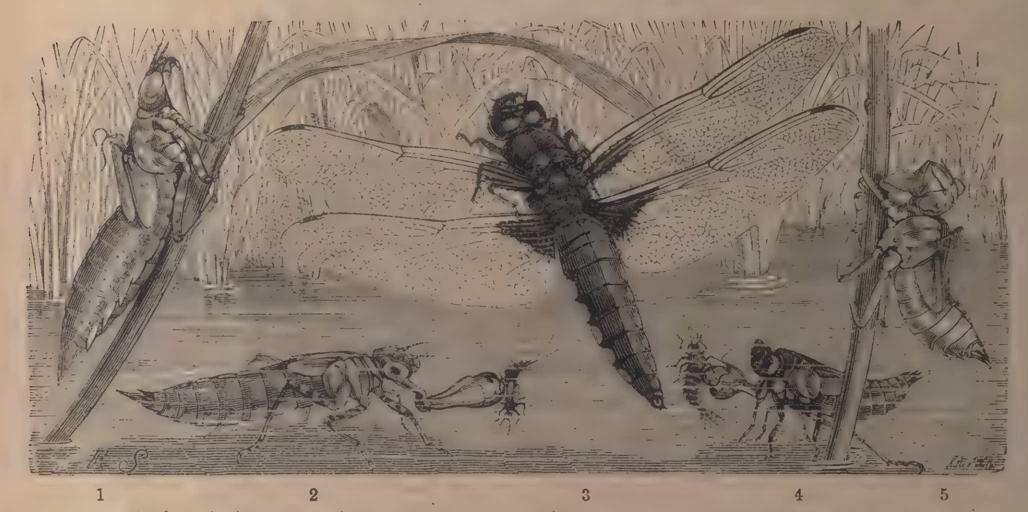
2. Unterordnung: **Ungleichflügler (Anisoptera).**

Zu den Ungleichflüglern (Anisoptera) werden im allgemeinen kräftigere Libellenarten gerechnet, die auf den ersten Blick an dem mehr halbkugeligen Kopf und besonders den großen Augen zu erkennen sind, deren einzelne Facetten bisweilen schon dem unbewaffneten Auge sichtbar werden. Die Flügelpaare sind ungleichartig, die Hinterflügel am Grunde meistens deutlich breiter als die Vorderflügel. Die Larven aller Ungleichflügler atmen nur mit inneren Darmkiemen und bedürfen daher keiner äußeren Schwanzkiemen, deren Stelle von drei stachelartigen Klappen eingenommen wird, die den Eingang zum After versperren.

Die größten und buntesten Arten gehören in Europa zur Familie der **Teufelsnadeln, Aeschnidae**, erkennbar an dem Flügeldreieck, das in Vorder- und Hinterflügeln gleichgestaltet ist. Bei der Gattung Aeschna *F.* stoßen die Augen auf der Scheitelmitte in einer Linie zusammen. Der Körper ist vorherrschend blau und gelb gezeichnet. Die Teufelsnadeln sind ungestüme Flieger, wahre Beherrscher der Lüfte, die meist einzeln ihr Jagdrevier durchstreifen, neugierig auch wohl einen Augenblick vor dem weißen Netz, das der Sammler in der Hand hält, schweben, aber in dem entscheidenden Moment, wo dieser zum Schlage ausholt, auch schon blitzschnell wieder verschwunden sind. Die langgestreckten häßlichen Larven (Abb., S. 68), bei denen das dritte Fühlerglied nur halb so lang wie das vierte ist, haben kleine Stacheln an den Seiten des Hinterleibes und eine flache helmförmige Maske; sie halten sich vorzugsweise am Boden der Gewässer auf. Die Große Teufelsnadel, Aeschna grandis *L.*, hat keinen dunkeln Fleck auf der Stirn. Die Brustseiten zieren

zwei gelbliche Binden. Die Rückenmitte ist zwischen den gelblichen Flügeln ebenso wie die Hinterleibsringe blau gefleckt. In der Schweiz ist diese schöne Libellenart noch in 1200 m Höhe gefunden worden. Ihre Eier werden wie bei anderen Aeschna-Arten in schwimmende Pflanzenteile oder am Uferrande in Wurzelwerk eingesenkt.

Bei der Familie der **Libellulidae** ist die Längsachse des Dreiecks in den Vorderflügeln rechtwinklig, in den Hinterflügeln aber parallel zur Längsachse des Flügels gestellt. Eine Legeröhre fehlt. Unter den vielen hierhin gehörenden europäischen Arten ist die Vierfleckige Libelle, Libellula quadrimaculata *L.*, eine der häufigsten. Jeder ihrer vier Flügel hat außer dem länglichen dunkeln Male in der Nähe der Flügelspitze noch einen kleinen schwarzen Fleck in der Mitte des Vorderrandes. Die Hinterflügel sind am Grunde dunkel gefärbt. Die



1 2 3 4 5

1) Larvenhaut einer Aeschna nach dem Ausschlüpfen der Teufelsnadel; 2) Aeschna-Larve mit vorgestreckter Maske; 3) Gemeiner Plattbauch, Libellula depressa *L.*; 4) Larve einer Libellula mit vorgestreckter Maske; 5) Larvenhaut einer Libellula.

Vierfleckige Libelle ist es, der man auch den Namen Wanderlibelle gegeben hat, weil man gerade bei ihr sehr häufig das Fortwandern in ungeheuren Schwärmen beobachtet hat, obwohl solche Wanderungen gar nicht selten auch von anderen Libellen wie Aeschna-Arten und Agrion-Arten ausgeführt werden.

Die wandernden Libellen erscheinen nicht immer in großen geschlossenen Zügen, sondern mitunter sind es nur einzelne Tiere oder kleine Gruppen, die, alle in gleicher Richtung fliegend, in Abständen aufeinander folgen. Von der eigentlichen Ursache des Wanderns weiß man noch nichts Bestimmtes. Mangel an Nahrung oder das Suchen nach günstigen Plätzen zur Eiablage können kaum der Grund sein, weil hieran in der Gegend, aus der die Tiere kommen, gewöhnlich kein Mangel zu sein pflegt. Federley hat aber festgestellt, daß die reiselustigen Libellen, unter denen man gewöhnlich Tiere beiderlei Geschlechts beobachtet, durchweg von jugendlichem Alter sind, was um so bemerkenswerter ist, als gerade junge Insekten vielfach einen ungestümen Bewegungsdrang besitzen, der sie zu unruhigem Umherflattern und Fliegen treibt. So mag es wohl kommen, daß, wenn an einem schönen Tage Massen von jungen Libellen ziemlich gleichzeitig ihren Larvenhäuten entschlüpfen, sich die Tiere zusammenscharen und sich ihre Erregung mehr und mehr steigert, bis der Schwarm



Deutsche Libellen.



schließlich im Höhepunkte der allgemeinen Aufregung in ungewisse Fernen davoneilt. Auch suggestive Wirkungen mögen hierbei im Spiele sein, denn man hat gesehen, daß alle im durchwanderten Gebiete wohnenden Libellen der gleichen Art auf und davon stürzen, um ihren wandernden Gefährten sich anzuschließen.

Eine sehr häufige einheimische Art ist der Plattbauch, Libellula depressa *L.*, bei der der schwarze Fleck in der Mitte des Vorderrandes der Vorderflügel fehlt, die Hinterflügel am Grunde eine dreieckige braune Stelle haben und der platte Hinterleib beim Männchen eine blaue Bereifung bekommt. Auch diese Art hat schon oft große Wanderzüge gebildet.

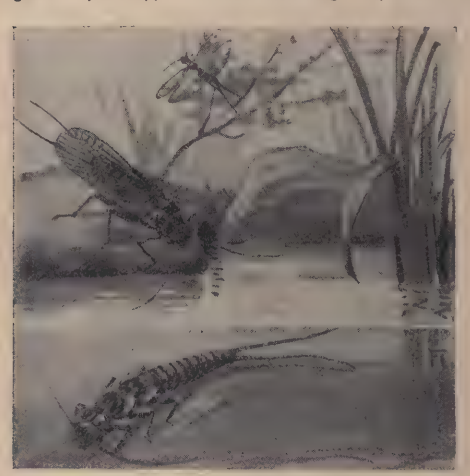
Durch einen schönen, metallischgrün glänzenden Leib zeichnet sich die Goldjungfer, Cordulia aënea *L.*, aus. Hinter jedem Facettenauge hat sie eine Erweiterung. Die Stirn ist ganz grün, während bei der sehr ähnlichen Metalljungfer, Cordulia metallica *Lind.*, sich ein gelber Streifen zwischen den Augen befindet. Beide Arten sind ausdauernde Flieger. Die letztgenannte ist, nach Tümpel, fast ausschließlich „an Torfgewässern zu finden, deren Ufer sie selten verläßt. Unermüdlich fliegt sie, ohne sich zu setzen, am Ufer hin und her. Man erbeutet häufig Männchen, während Weibchen selten zu fangen sind".

6. Ordnung: **Uferbolde** (Plecoptera).

Die düsterbraun oder eintönig gelblichgrün gefärbten Uferbolde (Plecoptera), auch Perliden genannt, wählen ihren Ruheplatz gewöhnlich an Baumstämmen oder Felsen in der Nachbarschaft von Flüssen oder schäumenden Gießbächen. Zum Fluge entschließen sie sich selten, die größeren Arten immer nur für kurze Zeit, und nur bei wenigen kleineren Formen ist ein Umherschwärmen in der Luft beobachtet worden. Die Uferbolde sind auf einer einfachen Organisationsstufe verbliebene Insekten, die eigentlich in keiner Hinsicht besonders auffallende Merkmale besitzen und nach Handlirsch ungefähr seit der Permzeit in ziemlich unveränderter Form existieren. An dem abgeflachten Kopf sind die beißenden Mundwerkzeuge nach vorn gerichtet. Die Mittelkiefer, deren Laden getrennt bleiben, tragen fünfgliederige, die Unterlippe dreigliederige Taster. Die langen borstenförmigen, vor oder unter den Augen entspringenden Fühler sind vielgliederig. Außer den zusammengesetzten Augen lassen sich drei, seltener zwei Punktaugen nachweisen. An dem Brustabschnitt fällt der breite, deutlich abgesetzte Vorderrücken auf. Mittel- und Hinterbrust tragen die häutigen vieladerigen Flügelpaare, die in der Ruhe nach hinten gestreckt und flach auf den Leib gehalten werden. Abgesehen davon, daß bei den Weibchen die Flügel häufig größer als bei den Männchen sind, kommen bei manchen Arten neben normalflügeligen Männchen auch mikroptere Männchen vor, d. h. Männchen, die ganz stark verkürzte oder verkümmerte Flügel haben. Die schlanken Beine haben dreigliederige Füße, zwischen deren Endkrallen ein Haftlappen angebracht ist, der den Tieren das Festhalten an Steinen und Pflanzenteilen erleichtert. Der zehngliederige Hinterleib trägt am Ende zwei lange Afterraife, die bei einigen Arten allerdings bis auf ein kurzes Grundglied verkümmert sind. Beim Männchen ist gewöhnlich die Bauchplatte des neunten, beim Weibchen aber in der Regel diejenige des achten Bauchringes als „Subgenitalplatte" verlängert. Die Paarung wird, soweit wir wissen, im Sitzen vollzogen. Ein ganzes Klümpchen von schwärzlichen, an einem Ende mit einem Gallertklümpchen besetzten Eiern pflegt dann später das Perlaweibchen auf seiner schaufelförmig verlängerten Platte mit sich herum zu tragen, bis es den Eierklumpen schließlich in das Wasser fallen läßt.

Fließendes, sauerstoffreiches Wasser scheint für die Larven der Uferbolde ein wichtiges Lebensbedürfnis zu sein. Man findet sie daher besonders in Bächen und kleinen Flüssen.

Dort leben sie versteckt unter Steinen, an denen sie mit ihren kräftigen Beinen behende umherlaufen können, falls sie nicht ausnahmsweise auch von ihrem Schwimmvermögen einmal Gebrauch machen, wobei ihnen der geschmeidige Hinterleib mit den beiden langen, am Ende befindlichen Schwanzfäden gute Dienste als Steuer leistet. Ihrer Natur nach sind die Larven der Uferbolde Räuber, die ganz besonders Eintagsfliegenlarven fressen, aber auch anderes Getier nicht verschonen. Das Tracheensystem ist während der Larvenperiode noch geschlossen, die Atmung im Wasser muß also durch die Körperhaut oder mit Hilfe tracheenreicher Hautkiemen vonstatten gehen, die bei den Larven der Gattung Perla *Geoffr.* als zarte büschelartige Fäden an der Brust und am Grunde der Schwanzborsten sitzen. Die reife Larve verläßt das Wasser, kriecht am Uferrande empor und unternimmt manchmal eine ziemlich mühsame Wanderung auf dem Lande, bis sie sich irgendwo an einem Stein oder einem Baumstamm mit gespreizten Beinen festsetzt. Alsdann platzt ihre Haut längs der Mittellinie des Vorderrückens auf, und das geflügelte Insekt kommt zum Vorschein, welches sich von seiner Geburtsstätte, dem Wasser, niemals weit entfernt. Mit Rücksicht auf Entwickelung und Lebensweise kann man die Uferbolde mit einem gewissen Rechte die Amphibien unter den Insekten nennen. Sogar Arten gibt es, die sich wie Nemura variegata *Pict.* selbst im geflügelten Zustande immer auf den vom Wasser triefenden Felsen in unmittelbarster Nachbarschaft von brausenden Wasserfällen und tosenden Gießbächen aufhalten, wo der schäumende Gischt umherspritzt und die Luft ständig von Wasserstaub erfüllt ist. Solche Arten sind wahre Doppelatmer, die Luft und Wasser atmen und dabei außer ihren Tracheen auch noch kleine, schlauchähnliche, an der Unterseite der Vorderbrust angebrachte Kiemenschläuche verwenden.



Perla cephalotes *Curt.* mit ausgewachsener Larve.

Die eine Unterordnung der Uferbolde (Subulipalpia) ist durch pfriemenförmige, zugespitzte Taster ausgezeichnet. Zu ihnen gehört die stattliche Perla cephalotes *Curt.* mit braunen Flügeln und zwei langen Schwanzborsten, bei der die Entfernung der hinteren Punktaugen voneinander kaum ein Drittel der Länge ihres Abstandes vom Innenrande der Facettenaugen beträgt, während bei der nahe verwandten, namentlich an größeren Flüssen vorkommenden Perla maxima *Scop.* die Entfernung der hinteren Punktaugen voneinander annähernd ihrem Abstande von den Facettenaugen gleich ist. Beide Arten sind in Deutschland verbreitet und, wie die Mehrzahl der Uferbolde überhaupt, im Frühjahr zu finden. Eine zweite Unterordnung dieser Bolde (Filipalpia) ist durch gleichartige fadenförmige Taster ausgezeichnet. Von den hierhin zu stellenden Arten sei die in Gebirgsgegenden vorkommende, düster gefärbte, bis 10 mm große Capnia nigra *Pict.* genannt, deren Männchen stark verkürzte Flügel hat. Bei diesen Tieren ist die Widerstandsfähigkeit gegen Kälte ganz erstaunlich, sie fühlen sich bei einer Temperatur von wenigen Grad über Null, bei der die übrige Insektenwelt erstarrt ist, vollkommen wohl und behaglich. Ähnliches scheint auch für verschiedene der durch stark verkürzte Afterraife ausgezeichneten Arten der Gattung Nemura *Latr.* und ihre Verwandten zu gelten, denn Taeniopteryx maura *Walk.* (Nemura glacialis

Pict.) wurde auf den nordamerikanischen Strömen schon in den ersten Monaten des Jahres, in Spalten des aufbrechenden Eises sitzend, bei der Paarung gefunden.

Dritte Gruppe:

Geradflügler (Orthoptera).

7. Ordnung: Eierpaketler (Oothecaria).

Die Gruppe der Eierpaketler (Oothecaria) ist nicht einheitlich, sondern umfaßt zwei sehr verschiedenartige Haupttypen, einmal häßliche, in Schlupfwinkeln versteckt lebende Schaben mit langen Laufbeinen, flachgedrücktem Leib und nach unten gebogenem Kopf, und zweitens Fangschrecken, die hoch erhobenen Hauptes stolz dazusitzen pflegen, wie in ruhigem Selbstvertrauen auf ihre zu messerscharfen Waffen umgewandelten Vorderbeine.

So wenig diese Insekten äußerlich einander gleichen, so kann es doch keinem Zweifel unterliegen, daß Schaben und Fangschrecken aus ein und demselben Stamme hervorgegangen und nahe Verwandte sind. Es sind Insekten mit kauenden Mundwerkzeugen und meist fadenförmigen Fühlern, die Vorderbrust ist bei ihnen frei beweglich, Mittel- und Hinterbrust bleiben einander ziemlich ähnlich. Die dem Hinterleibe flach aufliegenden Flügel sind reich geadert, die vorderen oft lederartig hart, die hinteren bisweilen fächerartig faltbar. Die mit fünfgliederigen Füßen endigenden Beine zeichnen sich durch große, frei vorstehende Hüften aus, und das Ende des zehngliederigen Hinterleibes trägt stets ein Paar von Afterraifen.

Die Eierpaketler ernähren sich von tierischen oder pflanzlichen Stoffen. An ihrem Darm sind immer ein wohlentwickelter Kropf und ein Kaumagen zu unterscheiden, während in den Anfang des Mitteldarms, wie uns die Abbildung auf Seite 5 zeigt, ein Kranz eigentümlicher blindsackförmiger Anhänge einmündet. Die Zahl der Malpighischen Gefäße nimmt im Laufe des Lebens zu, und zwar haben die jungen Tiere ihrer anfangs nur vier, die erwachsenen dagegen eine große Zahl. Eine wichtige Übereinstimmung zwischen Schaben und Fangschrecken liegt darin, daß die Weibchen ihre Eier niemals einzeln ablegen, sondern immer eine größere Zahl von ihnen mit einem erhärtenden Drüsensaft umhüllen, so daß Eikapseln oder „Eierpakete“ von mitunter ansehnlicher Größe zustande kommen. Die Jungen gleichen beim Ausschlüpfen schon im wesentlichen den erwachsenen Tieren und werden ihnen bei den folgenden Häutungen durch allmähliche Entwickelung der Flügel und Geschlechtsanhänge immer ähnlicher.

Zur Familie der **Schaben (Blattidae)** gehören große oder mittelgroße Insekten, die mit ihrem immer von oben nach unten abgeflachten Körper sich leicht unter Steinen bergen oder in allerlei Ritzen und Spalten einzwängen können. Der Kopf ist nach unten gekrümmt und wird von der großen, halsschildartigen Vorderbrust mehr oder weniger vollständig bedeckt. Die merkwürdige Stellung des Kopfes bringt es mit sich, daß der Scheitel nach vorn, die Stirn nach unten, die Mundwerkzeuge aber beinahe nach hinten gewendet sind.

Wie viele andere Dämmerungstiere besitzen die Schaben, die fast alle eine nächtliche Lebensweise führen, große Facettenaugen. Ausnahmen gibt es nur bei den Nocticola-Arten, sonderbaren, unterirdisch lebenden Schaben, welche von Bolivar aus Höhlen der Philippinischen Inseln beschrieben wurden, und die stets verkümmerte Augen haben oder blind sind. Stirnaugen sind nur selten vorhanden. Ausdauernde Flieger finden wir unter den Schaben nicht, viele Arten sind überhaupt flugunfähig und haben nur verkürzte Flügel oder

sind flügellos, dagegen kommen gar nicht selten am Rücken des Hinterleibes eigentümliche Drüsensäcke vor, die beispielsweise bei den allbekannten großen Orientalischen Schaben in einem Paare zwischen der fünften und sechsten Rückenplatte des Hinterleibes ausmünden und mit ihren Ausscheidungen den unangenehmen Geruch verursachen, der diese Tiere so ganz besonders widerwärtig macht. Andere Arten, wie die Deutsche Schabe, haben zwar ebenfalls Stinkdrüsen, doch sind letztere nicht so stark entwickelt und kommen nur beim Männchen vor. Die weiblichen Schaben besitzen an der Bauchseite des Hinterleibes eine sackartige Bruttasche, die von unten her durch die sehr große siebente Bauchplatte (Subgenitalplatte) bedeckt wird, durch Einstülpung der achten und neunten Bauchspange zustande kommt und zur Aufnahme des Eierpakets dient, das die reifen Schabenweibchen eine Zeitlang mit sich herumschleppen. Die männlichen Schaben tragen an der neunten Bauchplatte, die bei ihnen die Geschlechtsöffnung überdeckt, in der Regel ein Paar kurzer Griffel (Styli).

Für den Naturforscher ist die Familie der Schaben eine der interessantesten, und zwar deswegen, weil sie zu den ältesten des ganzen Insektenreiches gehört. In dem feuchtwarmen Waldesdunkel der Steinkohlenzeit trieben sich zwischen Sigillarien und Riesenfarnen ganze Scharen von Urschaben (Problattoidea) umher und bildeten damals die Hauptmasse der Insektenwelt. Die Wälder schwanden dahin, um sich im Laufe der Zeit in Kohle zu verwandeln, und mit ihnen starben auch ganze Gruppen von Urschaben aus, wie die sonderbaren Mylacridae, deren zierliche Flügelabdrücke, die man in der Steinkohle mitunter finden kann, eine geradezu täuschende Ähnlichkeit mit Blättchen von Farnwedeln haben. Das Geschlecht der Schaben hat sich aber doch noch in den ungeheuren, seit der Steinkohlenperiode verflossenen Zeiträumen bis auf den heutigen Tag erhalten, wobei die Grundform dieser Insekten sich so wenig verändert hat, daß wir die häßlichen, langbeinigen Schaben der Jetztzeit mit ihrem abgeplatteten Körper als direkte Abkömmlinge jener Urschaben betrachten können. Die frühere herrschende Stellung im Insektenreiche haben die Blattiden freilich längst verloren, denn verglichen mit der ungeheuren Fülle der inzwischen hinzugekommenen Insektenarten, bildet die heutige Gruppe der Schaben nur noch ein bescheidenes Überbleibsel aus alten Zeiten. An Artenzahl sind die gegenwärtigen Schaben am reichsten in den schattigen, feuchtwarmen Tropenwäldern vertreten, in deren Dämmerlicht sie sich genau wie ihre Urvorfahren noch am wohlsten zu fühlen scheinen. Dort kommen auch die Riesen des Geschlechts vor, wie die in Ekuador und Peru heimische Megaloblatta longipennis *Walk.*, die vom Kopf bis zur Flügelspitze 9,5 cm mißt und als größte Art gilt.

Man darf die Schaben getrost zu den am besten bekannten Insekten zählen, denn zu ihnen gehört das übel berüchtigte Ungeziefer, das so gern in Küchen, Backstuben und Wohnungen Unterschlupf sucht und sich dort in kurzer Zeit ebenso unheimlich rasch vermehrt, wie es schwer wieder zu vertreiben oder auszurotten ist. Der Norddeutsche kennt diese Tiere unter dem Namen Schwaben, der Süddeutsche nennt sie Preußen, in vielen Gegenden Deutschlands sind sie aber auch im freundlichen Hinblick auf die lieben Nachbarn zur Rechten und Linken als Russen und Franzosen bekannt, während sie in Rußland allgemein den Namen Prussaki (Preußen) führen. Nicht weniger als vier verschiedene Arten von diesen unwillkommenen Hausbewohnern haben sich im mittleren Europa angesiedelt.

Die Deutsche Schabe oder Kleine braune Hausschabe, Blattella germanica *L.* (Phyllodromia), ist die kleinste dieser Arten. Warum Linné seinerzeit die Liebenswürdigkeit gehabt hat, dieses Ungeziefer durch Verleihung des Artnamens germanica gerade den germanischen Völkern zuzueignen, steht nicht fest, denn die deutsche Schabe dürfte aller

Wahrscheinlichkeit nach seit den ältesten Zeiten mit den Menschen zusammenwohnen und gewiß schon die ersten primitiven Hütten der asiatisch-europäischen Urstämme bevölkert haben. Gegenwärtig ist aber die Deutsche Schabe schon längst nicht mehr auf die Alte Welt beschränkt, sondern durch den internationalen Verkehr in alle Erdteile und alle Zonen gelangt, ja sogar in den entlegensten Niederlassungen an den unwirtlichen Gestaden des Nördlichen Eismeeres hat sich das Schabenvolk schon eingenistet.

Die Deutsche Schabe ist etwa 11—13 mm groß und lichtbraun, mit zwei schwärzlichen Längsbinden auf dem gelblichen Halsschild. Der wie bei allen Schaben nach unten und hinten geneigte Kopf trägt lange, fadenförmige Fühler, die zur Reinigung häufig durch den Mund gezogen werden. Die Beine sind lang und stachelig behaart zum raschen Dahinrennen, aber auch zu kurzen Sprüngen geeignet. Im übrigen verstehen es die Tiere meisterlich, ihre Beine



1) Deutsche Schabe, Blattella germanica *L.*, ein Männchen und ein Weibchen; 2) Lappländische Schabe, Ectobia lapponica *L.* Alle in natürlicher Größe.

an den Leib anzuziehen und sich in enge Ritzen einzuzwängen. Der flache Hinterkörper wird bei beiden Geschlechtern von den Flügeln überdeckt, die jedoch anscheinend zum Fliegen niemals benutzt werden. Bei den Weibchen ist der Hinterleib hinten breit, bei den Männchen schmäler, hinten zugespitzt und an der neunten Bauchplatte mit zwei kurzen Griffeln versehen.

Das lichtscheue Völkchen der Schaben wagt sich erst nachts aus seinen sicheren Verstecken hervor, in denen es tagsüber Schutz vor Licht und Zugluft suchte. Solche Zufluchtsstätten sind Ritzen und Spalten am Boden oder an den Wänden, namentlich Fugen von Küchenherden und Wasserleitungen, in denen es an behaglicher Wärme und Feuchtigkeit nicht fehlt. Lautlos kommen sie bei Einbruch der Dunkelheit heraus, eine nach der anderen, vorsichtig die langen Fühler bewegend, groß und klein, jung und alt, Männchen und Weibchen, ein ganzes Heer, das sich gierig über alles Genießbare hermacht. Prüfend wird alles betastet und alles irgendwie Schmackhafte mit den starken Kiefern bearbeitet. Brot, Käse, Kartoffeln und die verschiedensten sonstigen Eßwaren finden ohne weiteres Beifall, falls der Hunger aber groß ist, werden auch Büchereinbände, Papier, alte Stiefel, Lederzeug und Kleider nicht verschmäht und mehr oder weniger befressen, so daß die hungerigen Schaben mitunter erheblichen Schaden anrichten. Wenn aber unvermutet die Tritte eines nahenden Menschen den Boden erschüttern oder eine sonstige Störung kommt, so huscht das nächtliche Diebesgesindel davon und eilt mit den langen Beinen schleunigst in die sicheren Schlupfwinkel zurück.

Für die Vermehrung wird bei der Deutschen Schabe eigentlich immer gesorgt, denn an Küchenherden und ähnlichen Orten, an denen es an Wärme nicht fehlt, kann man zu allen Jahreszeiten Weibchen antreffen, die am Hinterende eine längliche, an den Enden abgestutzte gelbbraune Eikapsel mit sich herumschleppen. In einer solchen Kapsel sind etwa 30—36 flache Eier in zwei Schichten nebeneinander untergebracht. Nach etwa 2 Wochen machen sich an den Seitenflächen der Kapseln grünliche Flecke bemerkbar, die von den im Körper der jungen Tierchen steckenden Dotterresten herrühren. Bald darauf fällt die reife Eikapsel von der Mutterschabe ab und platzt oben in der Mitte an der gerieften Naht der Länge nach auf, so daß die inzwischen entwickelten jungen Schaben heraus können. Nach den Beobachtungen des finnischen Forschers Siltala müssen letztere im ganzen sechs verschiedene Stadien durchlaufen und ebenso oft sich häuten, ehe sie zu ausgewachsenen Schaben werden. Bei jeder Häutung platzt die alte dunkle Chitinhaut in der Mittellinie des Rückens auf, so daß ein klaffender Riß entsteht, aus dem sofort der weiche, noch ausdehnungsfähige Körper hervorquillt. Der Brustrücken erscheint hierbei immer zuerst, bald darauf kommt auch der Kopf zum Vorschein, bis dann mit dem übrigen Körper auch die Fühler und Beine vorsichtig aus dem alten Futteral herausgezogen werden können. Durch Verschlucken und Einatmen von Luft bläht sich das frisch gehäutete, anfangs mit Ausnahme der schwarzen Augen ganz weiß aussehende Tier auf, wird dabei zusehends größer und bekommt unter dem Einfluß der Luft nach und nach seine dunkle Färbung.

Die Große schwarze Küchenschabe, die Orientalische Schabe oder der Kakerlak, Blatta orientalis *L.* (Periplaneta), übertrifft die Deutsche Schabe an Größe um das Doppelte. Sie ist nahezu schwarz gefärbt. Das etwas breitere Weibchen hat nur kleine, schuppenartige Überreste von Flügeln. Bei dem schlankeren Männchen lassen die rostbraunen Oberflügel die hintersten Körperringe unbedeckt. Weitere Unterschiede sind die beiden kurzen Griffel, die beim Männchen zwischen den gegliederten Afterraifen oder Cerci an der neunten Bauchplatte sitzen, dem Weibchen, das nur ein Paar Afterraife hat, aber fehlen. Letzteres zeichnet sich dagegen durch eine in der Mitte weichhäutige Genitalklappe aus, die von der breiten siebenten Bauchplatte nach hinten geht und zum Festhalten des Eierkokons dient.

Hinsichtlich ihrer Gefräßigkeit und der sonstigen Lebensgewohnheiten stimmen die orientalischen Schaben mit der oben geschilderten deutschen Art überein, teilen aber nur selten ihre Schlupfwinkel mit ihr. Des Abends, besonders nach Eintritt der Dunkelheit, zeigen sie sich in Küchen und an Backöfen und Heizungen gelegenen Räumlichkeiten. Betritt man zu dieser Zeit einen von ihnen bewohnten Platz, so sieht man sie in allen Größen, zwischen der einer kleinen Bettwanze und der Länge von 26 mm. „Die plötzliche Erscheinung von Licht“, sagt Taschenberg, „jagt sie weniger in Schrecken als das unerwartete Geräusch des Eintretenden; eine vorbeisummende Fliege, eine plötzlich vorüberlaufende Kellerassel, ein Heimchen können sie gleichfalls außer Fassung und zum Ausreißen bringen.“

Die Fortpflanzungszeit fällt nach unseren Beobachtungen in die Zeit vom Juni bis zum September, mag aber vielleicht in der Nähe von Öfen und Heizanlagen auch zu anderen Perioden stattfinden. Das Weibchen schwillt dann merklich an, und bald sehen wir an seiner Hinterleibsspitze einen anfangs weißlichen, später aber sich bräunenden Eierkokon hervorquellen, der jedoch nur so lange am Körper der Schabenmutter hängt, bis der Kokon vollkommen geschlossen und überall eine dunkel kastanienbraune Farbe angenommen hat. Dies pflegt im Laufe von wenigen Tagen der Fall zu sein, und die Kapsel, in der alsdann noch fast ganz unentwickelte Eier, gewöhnlich in jeder Hälfte 8, im ganzen also 16, gelegen sind,

fällt dann einfach zu Boden, ohne daß sich die Mutter weiter um deren Schicksal kümmert. Die Angabe Pertys, daß es ein Jahr dauert, bis die Kleinen aus der Kapsel schlüpfen, dürfte im allgemeinen kaum zutreffen. Taschenberg hat schon Bedenken dagegen geltend gemacht, und nach neueren Ermittelungen dauert es nahezu 3 Monate bis zum Ausschlüpfen der Jungen.

Daß die Küchenschabe, die man auch häufig „Schwabe" oder „Käfer" nennen hört,



Küchenschabe, Blatta orientalis *L.* Annähernd natürliche Größe.

tatsächlich aus dem Morgenlande stammt, ist keineswegs erwiesen. Wir wissen aber, daß es ihr schon längst gelungen ist, sich in allen Erdteilen einzubürgern, daß sie auf Schiffen keine Seltenheit ist, und daß ihre harten Eierpakete sich vorzüglich dazu eignen, mit Warensendungen und Packmaterial überall hin verschleppt zu werden. Zuverlässige Nachrichten über ihr Vorkommen in Europa reichen nach Taschenberg jetzt etwa 170 Jahre zurück.

Zur Vertilgung der kleinen Hausschaben und der großen Küchenschaben werden meist mit gutem Erfolge vergiftete, zuckerhaltige Brocken benutzt, die in der Nähe der Ritzen und

Spalten, in denen das Ungeziefer seine Schlupfwinkel hat, ausgelegt werden. Empfohlen werden Mischungen von Arsenik, Mehl und Zucker, von Borax und Zucker oder von Phosphatpaste und Sirup. Auch die Neigung der Tiere, nasse Stellen aufzusuchen und gern Bier zu lecken, kann man sich zu ihrer Vernichtung zunutze machen. Am besten geschieht dies in der Weise, daß man mit Bier gefüllte Schalen oder ähnliche Behälter auf den Boden stellt und den Zugang zum Rande den Schaben möglichst leicht macht. Letztere pflegen dann zu kommen, trinken, werden berauscht oder vom Dunst der Flüssigkeit betäubt, fallen hinein und ertrinken.

Die Heimat der noch größeren Amerikanischen Schabe, Periplaneta americana *L.*, sind die tropischen und subtropischen Länder Amerikas. In der Lebensweise und Fortpflanzungsart gleicht die in beiden Geschlechtern langgeflügelte Amerikanerin ihrem etwas kleiner bleibenden orientalischen Vetter. In Europa wurde sie zuerst in den größeren Hafenstädten beobachtet, in die sie offenbar durch den Schiffsverkehr mit Waren eingeschleppt worden ist. Obwohl man sie jetzt schon aus allen Erdteilen und auch bereits aus vielen Binnenstädten kennt, so ist sie doch im allgemeinen in Deutschland und anderen mitteleuropäischen Ländern bedeutend seltener als die beiden vorher beschriebenen Arten. Wie schädlich die amerikanischen Schaben mitunter werden können, hat sich in recht unangenehmer Weise einmal im Schatzamt zu Washington gezeigt, wo ihren vereinten Kräften zahlreiche wertvolle Einbände einer im dortigen Erdgeschoß aufbewahrten Bibliothek zum Opfer gefallen sind.

Die Indische Schabe, Periplaneta australasiae *F.*, ist leicht an ihrer bunteren Färbung zu erkennen. Der in der Mitte schwarze Halsschild ist weißgelb gerandet, und am Grunde der großen, bei beiden Geschlechtern den Körper überragenden braunen Flügeldecken befindet sich je ein schmaler, weißgelber Längsfleck. Die Larven sind rötlichbraun, haben aber oberseits an den Seitenrändern der Brust- und Hinterleibsringe helle, gelbliche Flecke. An Größe steht diese Art der Amerikanischen Schabe kaum nach. Sie ist ursprünglich im indisch-australischen Gebiet zu Haus und wie ihre Verwandten jetzt schon in allen Erdteilen verbreitet. In Deutschland ist sie nicht häufig, hat aber doch in Berlin und einigen anderen Städten in Gewächshäusern durch Abfressen der zarten Triebe und Blütenteile von Orchideen und anderen Pflanzen hier und da Schaden angerichtet.

Die verschiedenen als Ungeziefer in Häusern und Wohnungen vorkommenden Schabenarten fühlen sich bei genügender Wärme auch im Freien wohl. Im Süden huschen nachts die großen Kakerlaken oder Amerikanischen Schaben über die Straßen, und in Gärten oder Feldern kann man in den Tropen unter Baumwurzeln und Steinen ganze Gesellschaften der Indischen Schabe finden. Auch in den Wäldern Mitteleuropas leben verschiedene kleinere Blattidenarten, von denen die Lappländische Schabe, Ectobia lapponica *L.* (Abb., S. 73), die bekannteste ist. Das glänzend schwarze, mit langen, dünnen Beinen und langen gelblichbraunen Flügeln versehene Männchen ist ein zartes, bei heißem Wetter ungemein flüchtiges und behendes Insekt, das sich auf Gestrüpp und Buschwerk umhertreibt. Das Weibchen, dessen kurze Flügeldecken den Hinterleib nur unvollkommen bedecken, ist flugunfähig und lebt am Boden. Im hohen Norden siedelt sich die Lappländische Schabe in Häusern an und soll dort durch Befressen getrockneter Fische und Beschädigen anderer Vorräte lästig fallen.

Wesentlich abweichende Lebensgewohnheiten haben sich bei manchen Schaben der Tropenländer herausgebildet. Da sind zunächst die Schaben der Gattung Rhicnoda *Brunn.* zu nennen, die auf Java, aber auch in anderen Gebieten der Tropenregion, heimisch sind und ihren Aufenthalt am Ufer von Bächen haben, in denen die flügellosen Weibchen und die Larven beiderlei Geschlechts, wie beobachtet wurde, schwimmen und gewandt tauchen können.



Kronenfangschrecke.

1) Eier — 2) u. 3) Larve — 4) Erwachsenes Tier.



Im tropischen Amerika gibt es anderseits eine Schabe, Sphecophila polybiarum *Shelf.*, die sich unbekümmert in den Nestern von Polybia pygmaea *Sauss.* einquartiert, einer kleinen Wespenart, die als äußerst kriegerisch bekannt ist, so daß es kaum ein anderes Tier wagen darf, sich ihren Nestern zu nähern. Gewisse Blattiden gehören zu den Nachahmern, wie die auf den Philippinen gefundene Prosoplecta coccinella *Sauss.*, die man bei flüchtiger Betrachtung mit manchen Marienkäfern oder Coccinellen verwechseln kann, während eine andere, im tropischen Westafrika heimische Schabenart, Eustegasta buprestoides *Walk.*, mit ihrem metallisch grünglänzenden Körper, der auf den Flügeldecken vier große gelbrote Flecke hat, an Prachtkäfer erinnert.

Auch in der Fortpflanzungsweise gibt es manches Bemerkenswerte. Der amerikanische Gelehrte Riley hat zuerst festgestellt, daß es auch lebendig gebärende Schaben gibt, denn bei einer grasgrünen, im tropischen Amerika weitverbreiteten Art, Panchlora viridis *Burm.*, beobachtete er, daß die Eier, die in diesem Falle nur von einem ganz unvollkommenen Kokon umhüllt werden, ihre ganze Entwickelung in der Bruttasche der Mutter durchlaufen, aus derem Hinterende die Jungen nachher herausspazieren. Die Weibchen einer anderen, auf Java und Ceylon vorkommenden Art, Phlebonotus pallens *Serv.*, bilden zwar vollständige Eierkokons, nehmen aber dann ihre Jungen in einem Brutraum auf, der sich zwischen ihren hochgewölbten Flügeldecken und dem napfförmig ausgehöhlten Hinterleibsrücken befindet.

Die **Fangschrecken** oder **Gottesanbeterinnen (Mantidae)** sind verhältnismäßig große, heuschreckenähnliche Insekten, die nur in südlichen Ländern und in von besonders mildem Klima begünstigten nördlicheren Erdstrichen vorkommen. Ihr schlanker, etwas abgeflachter Körper ist nicht sehr fest chitinisiert, sondern bleibt namentlich am Hinterleibe ziemlich weichhäutig. Die fast immer stark verlängerte Vorderbrust, die häufig mit seitlichen, lappenartigen Verbreiterungen versehen ist, gibt dem Tier ein recht sonderbares Aussehen. Da der frei vorstehende, mit zwei Fühlern, zwei großen Facettenaugen und in der Regel auch mit drei Stirnaugen ausgestattete Kopf sehr beweglich mit der Vorderbrust verbunden ist, so können die Fangschrecken ihren Kopf beliebig nach allen Richtungen drehen und wenden und sind somit imstande, ohne sich vom Platze zu rühren, alle Vorgänge in ihrer Nähe aufmerksam mit den Augen zu verfolgen. Dieses sonderbare Benehmen der Fangschrecken im Verein mit ihrer ungewöhnlichen Körpergestalt verleiht ihnen ein gewisses listiges und verschmitztes Aussehen, das man bei anderen Insekten, zumal bei ihren nächsten Verwandten, den plumpen Schaben, vergeblich suchen wird.

Die Flügel legen sich in der Regel über den ganzen Hinterleib hinüber und werden in der Ruhelage gewöhnlich so getragen, daß der Oberflügel der einen Seite den anderen Oberflügel und die beiden Unterflügel überdeckt. Einige Arten, wie das langgestreckte, mit seinem stabförmigen Körper an Gespenstschrecken erinnernde Weibchen der südafrikanischen Pyrgomantis singularis *Gerst.*, haben nur ganz kurze Flügelrudimente und sind flugunfähig. Die übrigen, mit wohlentwickelten großen Flügeln versehenen Fangschrecken sind aber gleichfalls schlechte Flieger, die ihre Flugwerkzeuge nur wenig benutzen, jedenfalls nie ausdauernd fliegen. Die vier schlanken hinteren Beinpaare leisten beim Umherklettern im Bodengestrüpp oder im Geäst von Bäumen und Sträuchern gute Dienste und können in einigen Fällen auch zum Springen benutzt werden, wie die von der Künstlerhand Morins lebenswahr ausgeführte Farbentafel zeigt, auf der die Larve des indischen Hymenopus coronatus gerade im Begriff steht, einen gewaltigen Satz von einem Blatt zu einem etwas höher befindlichen Zweige

auszuführen. Die wichtigste Eigentümlichkeit der Fangschrecken besteht in der Umbildung der beiden Vorderbeine zu zwei mächtigen Fangarmen, die die Fangschrecken gewöhnlich hoch emporgerichtet halten, so daß ihre Stellung etwas an die eines Betenden erinnert, der flehentlich beide Arme zum Himmel emporhebt. Dieses fromme Gebaren hat den Fangschrecken den Namen Gottesanbeterinnen eingetragen, eine Bezeichnung, die sich in verschiedenen europäischen Sprachen wiederfindet, aber im sonderbaren Widerspruch zu der unersättlichen Raubgier und Mordlust der Fangschrecken steht.

Die Europäische Gottesanbeterin, Mantis religiosa *L.*, gehört zu denjenigen Formen, bei welchen der hintere Teil der Vorderbrust eine erhabene Längsleiste trägt. Beiden Geschlechtern kommen wohlentwickelte Flügel zu. Das durch seinen plumpen Hinterleib gekennzeichnete Weibchen kann die stattliche Körperlänge von über 7 cm erreichen. Das schlanker gebaute Männchen wird etwa 4—5 cm groß. Die Körperfarbe ist verschieden. In der Regel findet man graubraune oder grasgrüne Stücke, seltener solche von hellgelblicher Färbung.



Europäische Gottesanbeterin, Mantis religiosa *L.*, und ihr Eikokon. Natürliche Größe.

Die Farbe braucht aber bei ein und demselben Tier nicht immer die gleiche zu bleiben, sie kann im Laufe des Lebens von Grün zu Braun oder umgekehrt abändern, doch sind die jüngsten Stadien wohl stets bräunlich gefärbt. Über die Ursachen der verschiedenen Färbung bei den Fangschrecken sind wir noch im unklaren, so viel dürfte aber feststehen, daß größere oder geringere Feuchtigkeit oder Temperaturunterschiede keine dauernden Umänderungen der Farbe verursachen, wie auch die Farbe der Umgebung ohne Einfluß auf die Tiere bleibt.

Die Europäische Gottesanbeterin ist im ganzen südlichen Europa weit verbreitet. Sie liebt trockene, sonnige, mit Gestrüpp und niederem Gebüsch bedeckte Orte. Im südwestlichen Deutschland hat man die Gottesanbeterin an verschiedenen Stellen gefunden, z. B. im Elsaß, bei Frankfurt a. M. und in Baden bei Freiburg. Auch im Staate Neuyork hat sie sich eingebürgert, wahrscheinlich durch europäische Gewächse verschleppt. Die Gottesanbeterin klettert gewandt mit ihren langen Beinen an Ranken und Zweigen umher oder sitzt minutenlang unbeweglich und wartet mit aufgerichteten Fangarmen auf den Moment, wo ein Käferchen oder eine Fliege ahnungslos in ihre Nähe kommt. Gierig wendet die Räuberin ihren

Kopf nach der Richtung hin, von der die erhoffte Beute naht, verfolgt das Opfer unablässig mit den Augen, schleicht unter Umständen auch vorsichtig, geradezu katzenartig heran und lauert auf den Zeitpunkt, in dem die Fangarme mit Erfolg verwendet werden können. Mit einem Male haut ein Fangarm zu und klemmt das unglückliche Opfer zwischen den bestachelten Oberschenkel und die messerartig eingeschlagene, mit scharfen Stachelzähnen bewehrte Schiene ein. Ein Entrinnen ist nun nicht mehr möglich. Erforderlichenfalls hilft aber der andere Fangarm noch einmal nach, dann wird die Beute gemächlich zum Munde geführt und verspeist. Ist dies geschehen, so reinigt die Gottesanbeterin ihre Fangarme, zieht die langen Fühler durch den Mund und putzt sich, bis sie, auf neue Beute lauernd, die frühere Stellung wieder einnimmt.

Beim Nahen des Menschen flüchten die Gottesanbeterinnen meistens nur langsam und sind daher im allgemeinen leicht zu fangen. Mit der Hand ergriffen, setzen sie sich aber zur Wehr und schlagen wütend mit ihren Fangwerkzeugen auf die Finger ein, wobei große ausländische Arten angeblich die Haut durchdringen können. Gewisse tropische Mantiden sollen, wie es heißt, sogar auf kleine Vögel und Eidechsen Angriffe unternehmen, und Tomala sah, wie Reuter mitteilt, selbst einmal unsere europäische Mantis religiosa eine Eidechse von 8 cm Länge fangen und verzehren. Von der Wildheit und Mordgier der Fangschrecken wissen überhaupt alle zu berichten, die diese merkwürdigen Insekten in der Gefangenschaft oder im Freien beobachtet haben. Daß das Männchen nach kaum vollzogener Vereinigung mit dem größeren Weibchen von diesem gepackt und nach und nach aufgefressen wird, ist gar nichts Außergewöhnliches und scheint auch bei der Europäischen Gottesanbeterin die Regel zu sein. Im engen Terrarium ist es überhaupt nur unter besonderen Vorsichtsmaßregeln möglich, Männchen und Weibchen zusammenzubringen. Przibram, der mit der Ägyptischen Gottesanbeterin, Sphodromantis guttata *Thunb.* (Hierodula), Versuche machte, sagt, daß er dem Weibchen immer erst die beiden Fangarme zusammenbinden mußte, um dem liebesuchenden schwächeren Männchen das traurige Schicksal zu ersparen, von seiner Auserwählten schon beim allerersten Annäherungsversuche getötet und verspeist zu werden.

Alle Fangschrecken scheiden beim Ablegen ihrer Eier eine schaumige Drüsenmasse aus; diese bekommt unter dem Einfluß der Luft bald Festigkeit und erstarrt zu einem je nach der Art mehr länglichen oder rundlichen Kokon, der gewöhnlich an einem Stein oder Zweig befestigt ist. Im Inneren der hart gewordenen, etwa blätterteigartigen Masse sind zahlreiche Eier in regelmäßigen Reihen angeordnet, während in den äußeren Teilen des Kokons Luftkammern enthalten sind. Bei der Europäischen Gottesanbeterin überdauern die Kokons den Winter, bei tropischen Arten dagegen die Trockenperiode. Die Jungen ernähren sich in den ersten Lebensstadien von zarten, kleinen Insekten, namentlich von Blattläusen, und wachsen nach und nach, bei der oben erwähnten ägyptischen Fangschrecke unter 10, bei der Europäischen Gottesanbeterin unter 7—8 Häutungen, zum fertigen Tiere heran.

Die Kronenfangschrecke, Hymenopus coronatus *Ol.*, ist eine prächtige Art von zart gelblichweißer Farbe, mit großen, lappenförmigen Erweiterungen an den Beinen. Oben auf dem Kopf sitzt eine Art Krone, bestehend aus drei zackenartigen Erhebungen. Von letzteren steht die eine genau in der Kopfmitte, während die beiden anderen an den Kopfseiten angebracht sind und an ihrer Oberfläche fast vollständig von den Fazettenaugen bedeckt werden, die auf diese seitlichen Kopfzacken hinaufgerückt sind. So sieht die Kronenfangschrecke, die im westlichen Java auf Blütensträuchern allerorten zu finden ist, merkwürdig genug aus. Von den eigentümlichen springenden Larven, die ohne Mühe 20—30 cm weite Sätze machen,

war bereits oben die Rede. Sie sind weiß oder rötlich gefärbt und halten sich gern auf blühenden Sträuchern auf, ohne jedoch gerade Blüten von entsprechender Farbe zu bevorzugen.

In Deutsch-Ostafrika kommt die Teufelsblume, Idolum diabolicum *Sauss.*, vor, eine der sonderbarsten Fangschrecken, die mit ihrem unscheinbaren grünlichen Körper kaum zu sehen ist, wenn sie sich zwischen den Blättern irgendeines Strauches verbirgt, um dort auf Beute zu lauern. Das Tier hat hierbei die Gewohnheit, seine beiden am Grunde verbreiterten und prächtig gefärbten Fangarme hoch emporzustrecken, die, in dieser Weise zusammengehalten, ganz den Eindruck einer schönen, bunten Blüte machen. Wehe aber der unglücklichen Fliege oder dem harmlosen Schmetterling, die sich verleiten lassen, dieser so verführerisch aussehenden Blume einen Besuch abzustatten. Sie sind rettungslos verloren, denn der Räuber, der nur auf ihr Näherkommen wartet, weiß sie mit sicherem Griffe zu packen, während er Wespen, Bienen oder durch widrige Säfte geschützte Schmetterlinge wohlweislich verschmäht. In der felsenzerklüfteten Umgebung von Saida im Orangebiete beobachtete Vosseler eine andere blumennachahmende Fangschrecke, Empusa egena *Charp.*, die, auf einem Stein sitzend, eine grünlichweiße, an den Rändern und am Grunde rosarote Windenblüte so täuschend nachahmte, daß er das Tier, wie er sagt, bestimmt übersehen hätte, wenn es ruhig sitzengeblieben wäre. „Die Beine waren weit gespreizt, der Kopf und Thorax nach unten gerichtet, etwa als Stiel der Blüte, die zart gefärbten und leicht geäderten Flügel über dem schräg in die Höhe gerichteten Hinterleib leicht auseinandergefaltet. In dieser Stellung fing das Tier bei jeder Annäherung an, den Hinterleib und die Flügel hin und her zu bewegen, offenbar, um eine vom Wind geschaukelte Blume vorzutäuschen."

Einige Mantiden haben noch nicht die gestreckte verlängerte Vorderbrust der übrigen Arten und erinnern in ihrem Körperbau daher mehr an Blattiden. Wir erwähnen von diesen abweichenden Formen die merkwürdige Eremiaphila turcica *Westw.*, eine graubraune Fangschrecke, die auf dem sonnendurchglühten, trockenen Wüstensande Ägyptens lebt.

8. Ordnung: **Gespenstschrecken (Phasmoidea).**

In den Gespenstschrecken (Phasmoidea) tritt uns ein wahres Riesengeschlecht entgegen, das in seiner ungeschlachten Schwerfälligkeit unwillkürlich an die längst ausgestorbenen Paläodiktyopteren der Steinkohlenperiode erinnert und mit seinen abenteuerlichen Körperformen gar nicht mehr so recht in unsere heutige Insektenwelt hineinpassen will. Zu den Gespenstschrecken gehören die größten Insekten der Jetztzeit. Manche Arten, z. B. Weibchen aus den Gattungen Palophus *Westw.* und Phryganistria *Stal.*, erreichen die für Landkerfe höchst ungewöhnliche Körperlänge von ¼—⅓ m, während die zu den kleinsten ihres Geschlechtes gehörenden Männchen von Abrosoma *Redtb.* oder Anisomorpha *Gray* mit 1½ bis 2 cm Körperlänge doch auch noch keineswegs unansehnlich zu nennen sind.

Alle Gespenstschrecken sind Pflanzenfresser mit kauenden Mundteilen. An dem sehr verschiedenartig gestalteten, bald wie ein Binsenhalm schlanken, bald wie ein Pflanzenblatt flachen und breiten Körper sitzt ein beweglicher Kopf mit zwei zusammengesetzten Augen und öfters noch 2—3 Punktaugen, die jedoch den flugunfähigen Arten meist fehlen. Die Fühler sind verschiedenartig gestaltet. Die Vorderbrust ist stets kurz, die Mittelbrust kann sehr lang werden, während Hinterbrust und erster Hinterleibsring sich so eng aneinanderfügen, daß letzterer gewissermaßen noch einen zur Brust gehörigen Bestandteil bildet. Dieser erste, als Mediansegment bezeichnete Hinterleibsring pflegt bei den geflügelten Formen länger oder wenigstens ebenso lang zu sein wie die Hinterbrust, während bei den ungeflügelten Formen



Teufelsblume.



das Längenverhältnis zwischen den beiden Teilen recht verschieden ist. Die manchmal stark entwickelten und mit einem reichen Adersystem versehenen Flügel spielen bei den Gespenstschrecken im allgemeinen keine große Rolle, abgesehen davon, daß auch an flügellosen oder nur mit kurzen, verkümmerten Flügeln versehenen Arten kein Mangel ist. Die langen, fünfgliederige Füße tragenden Beine dienen nur zum langsamen, bedächtigen Schreiten.

In ihrem ganzen Benehmen lassen sich die trägen Gespenstschrecken vielleicht noch am ehesten mit Faultieren vergleichen. Stundenlang sieht man sie fast regungslos im Gestrüpp oder Geäst hängen, bis schließlich einmal wieder etwas Leben in den großen Körper kommt, was namentlich nachts der Fall ist. Dann werden bedächtig die beiden langen Vorderbeine wie Greifhände ausgestreckt, langsam folgt der Rumpf mit den übrigen Beinen nach, und ist dann ein Blatt gefunden, so wird es ganz gemächlich mit den Kiefern gepackt und vom Rande her allmählich verspeist. Viele Gespenstschrecken, besonders die schlanken, wie ein Pflanzenhalm aussehenden Arten, haben die Gewohnheit, in der Ruhe ihre beiden Vorderbeine nach vorn ausgestreckt zu halten und sie dabei so dicht an den Kopf anzulegen, daß sie ihn vollkommen einschließen. Da die Vorderbeine zu diesem Zweck am Grunde etwas auswärts gekrümmt sind, so ist in der geschilderten Stellung vom Kopf überhaupt nichts mehr zu sehen, und Vorderbeine und Rumpf sehen wie ein einziger langer Stab aus.

Der Hinterleib trägt am Ende zwei ungegliederte Raife. Beim Männchen verbirgt die neunte Bauchplatte die Geschlechtsöffnung, beim Weibchen ist die achte Bauchplatte als „Lamina subgenitalis“ löffelförmig verlängert und dient zum vorübergehenden Festhalten der großen Eier. Sobald eines derselben ausgereift ist, quillt es aus dem Körper hervor, hängt eine kurze Zeit an dem löffelförmigen Vorsprung und fällt dann zu Boden. Das Weibchen verwendet jedenfalls, von wenigen Arten abgesehen, die ihre Eier an Stengel oder Blätter kleben, auf die Eiablage nicht die mindeste Sorgfalt, es läßt die Eier einfach herabfallen, unbekümmert darum, ob es sich dicht über dem Erdboden oder hoch oben im Wipfel eines tropischen Waldriesen befindet. Der Sturz aus beträchtlicher Höhe schadet aber den Eiern nichts, weil sie eine überaus harte Schale haben. Von Gestalt sind sie sehr verschieden und gleichen im Aussehen oft weit mehr Pflanzensamen als Insekteneiern.

Von dem inneren Bau der Gespenstschrecken sind besonders das Vorkommen eines Kropfes am Vorderdarm sowie die eigentümliche Bildung des Mitteldarms erwähnenswert, der in seiner hinteren Hälfte mit vielen langen, dünnen Blindschläuchen besetzt ist. Die Zahl der Malpighischen Gefäße ist groß. Über die Abstammung der Gespenstschrecken sind wir noch sehr im unklaren. Handlirsch meint, sie auf langbeinige, heuschreckenähnliche Formen, die Chresmodidae, zurückführen zu können, die in der Juraperiode lebten und mutmaßlich auf der Oberfläche stehender Gewässer herumliefen. Die heutigen Arten zerfallen in zwei große Unterabteilungen, die Areolata, deren Mittel- und Hinterschienen auf der Unterseite ein am hinteren Ende befindliches, deutliches dreieckiges oder ovales Feld besitzen, und die **Anareolata**, bei denen dieses Feld fehlt.

1. Unterordnung: **Areolata.**

Den Areolata gehört eine der bekanntesten Stabschrecken an, der in ganz Südeuropa und Nordafrika verbreitete Bacillus rossii *F.* (domesticus), ein in beiden Geschlechtern vollkommen flügelloses Tier von grüner oder gelblicher Färbung. Im Gegensatz zu den Weibchen, die eine Größe von 10 cm erreichen können und stellenweise auf Gestrüpp und Buschwerk sehr häufig vorkommen, sind die etwas kleiner bleibenden Männchen selten und

werden nur hin und wieder einmal gefunden. In Deutschland wird Bacillus rossii von Liebhabern oft in Gefangenschaft gehalten; er stellt keine großen Ansprüche, ist mit Blättern von Rosen, Brombeeren und anderen Pflanzen zufrieden und läßt sich auch leicht zur Fortpflanzung bringen, die in der Regel allein ohne Anwesenheit von Männchen auf parthenogenetischem Wege erfolgt. Aus den harten, schwarzbraunen, ovalen parthenogenetischen



Rossis Gespenstschrecke, Bacillus rossii *F.* Natürliche Größe.

Eiern gehen, soviel man weiß, stets nur weibliche Tiere hervor, und zwar hat man auf diesem Wege schon mehr als 20 aufeinanderfolgende Generationen von Weibchen züchten können. Ähnliches ist auch von vielen anderen Gespenstschrecken bekannt.

Eine zweite, ebenfalls bei anderen Stabschrecken wiederkehrende Eigentümlichkeit unseres Bacillus ist die Fähigkeit, verlorengegangene Gliedmaßen wieder zu ersetzen, wenigstens so lange, wie sich das Tier noch häuten kann. Beine werden gewöhnlich schon bei der nächsten Häutung ersetzt, dann aber nur mit vier Fußgliedern statt der ursprünglichen fünf.



Wandelndes Blatt und Wandelnder Ast.

1) Phyllium siccifolium *L.* ♂ — 2) Phyllium siccifolium *L.* ♀ — 3) Cyphocrania gigas *L.* — 4) Larven von Phyllium siccifolium *L.* — 5) Eier von Cyphocrania gigas *L.*



Bei Bacillus ist an den Vorderecken der Vorderbrust je eine Drüse vorhanden, von der ein besonderer Saft ausgeschieden wird. Bei manchen tropischen Arten gewinnen diese Vorderbrustdrüsen als Stinkdrüsen eine wichtige Bedeutung zum Abschrecken von Feinden. So lebt in Südamerika eine verhältnismäßig kleine, nur 2—3,5 cm lange Art, Autolyca bogotensis *Stal.*, mit verkümmerten Flugwerkzeugen, die aus diesen Drüsen eine scharfe, milchige Flüssigkeit ungefähr fußweit ausspritzen kann. Eine verwandte nordamerikanische Art, Anisomorpha buprestoides *Stal.*, soll nach Art der Bombardierkäfer einen scharfen Dampf ausströmen lassen, der auf der menschlichen Haut unangenehm brennend wirkt, und von dem in den Urwäldern Brasiliens heimischen, mit langen Fühlern und langen Unterflügeln versehenen Phasma putidum *Bates* wird sogar berichtet, daß er die ganze Umgebung mit seinem Drüsensaft derartig verstänkert, daß man es in seiner Nähe kaum aushalten kann.

Zu der im tropischen Amerika durch mehrere Arten vertretenen Gattung Prisopus *Serv.* gehören ganz sonderbare Stabschrecken mit großen Deckflügeln, langen Unterflügeln und breiten, mit Wimperhaaren besetzten Beinen. Sehr eigenartig ist auch ihre Lebensweise. Tagsüber sitzen sie nämlich unter Wasser und halten sich in Gebirgsbächen verborgen, wobei ihnen ihr flacher, unterseits tief ausgehöhlter Leib sehr zustatten kommt, mit dem sie sich bequem an Steine andrücken können. In dieser Lage können sie, wie man an P. flabelliformis *Sauss.* beobachtet hat, stundenlang ziemlich unbeweglich verharren. Erst nachts verlassen die Prisopus gewöhnlich ihre nasse Ruhestätte, kommen heraus und sollen dann mitunter auch von ihren Flügeln Gebrauch machen und an den Bachrändern fliegen.

Sehen alle bisher besprochenen Gespenstschrecken wie wandelnde Pflanzenhalme oder lebendige Äste aus, so verdienen verschiedene andere, die alle eine flache, breitgedrückte Form und vorherrschend grasgrüne Farbe haben, mit vollstem Rechte Wandelnde Blätter zu heißen. Zu den häufigsten Arten gehört das in Ostindien und den benachbarten Inseln heimische dürre Wandelnde Blatt, Phyllium siccifolium *L.*, das wir auf der beigehefteten Farbentafel dargestellt finden. Wer Gelegenheit hatte, diese schwerfälligen grünen Tiere, deren Männchen sich nur zeitweise einmal in die Luft schwingen, lebend zu sehen, wird es auch recht gut verstehen können, daß die Eingeborenen in manchen Gegenden Indiens fest davon überzeugt sind, die Phyllien wüchsen auf den Bäumen und seien aus wirklichen Blättern entstanden, die dann Beine bekommen hätten und daher laufen könnten. Auch die großen, graubraunen Eier sehen bei Phyllium eigenartig genug aus, weil sie mit ihren rippenartigen Vorsprüngen in auffallender Weise gewissen Pflanzensamen gleichen. Merkwürdig ist dabei, daß sogar die harte, dicke Schale dieser Eier in ihrer Struktur an gewisse pflanzliche Rindengewebe erinnert. Die aus den Eiern auskriechenden jungen Phyllien sind anfangs noch nicht grün, sondern wie der Eidotter rötlich gefärbt.

2. Unterordnung: **Anareolata.**

Aus der zweiten Gruppe der Gespenstschrecken können wir die stattliche Cyphocrania gigas *L.* namhaft machen, die auf der Farbentafel zusammen mit dem Wandelnden Blatt abgebildet ist. Die durch ihre blattförmigen Raife ausgezeichnete Art wird bis 17 cm lang und ist im ganzen indischen Gebiet verbreitet. Dem gleichen Verwandtschaftskreise gehören einige andere Stabschrecken an, die zeitweilig als Pflanzenschädlinge hervorgetreten sind. Dies gilt beispielsweise für die im Süden Nordamerikas und in Mexiko verbreitete Diapheromera femorata *Say.*, welche schon mitunter in solchen Massen an Eichen aufgetreten

ist, daß die Tiere kaum ein grünes Blatt mehr übriggelassen haben. Die Eier aber, welche die Weibchen bei solchen Gelegenheiten auf den harten Erdboden hinunterfallen ließen, sollen dann zeitweilig das Geräusch prasselnder Regentropfen verursacht haben. Während die genannte Diapheromera in Nordamerika auch schon den Gartenrosen mitunter übel mitgespielt hat, so wird auf den Südseeinseln Graeffea coccophaga *Newp.*, eine Stabschrecke mit kurzen, schuppenförmigen Oberflügeln und rosaroten, stark verkürzten Unterflügeln, zu einem argen Schädling an Kokospalmen. Ebenso sind in Australien schon manchmal meilenweit alle Eukalyptusbäume durch den mit breiten Flügeln und sehr langen Endraifen versehenen Podacanthus wilkensoni *M. L.* kahl gefressen worden. Schließlich mögen auch noch die stattlichen flügellosen Euryacantha-Arten erwähnt werden, die an den Schenkeln und Schienen der Hinterbeine mit langen, spitzigen Dornen bewehrt sind. Es sind lichtscheue Tiere, die sich auf Neuguinea und einigen Inseln der Südsee in der Urwaldregion im sumpfigen Dickicht der Sagopalmen oder an ähnlichen feuchten, schattigen Stellen an Baumästen und Schlinggewächsen aufhalten. Wenn man sie aber dort fangen will, setzen sich die Männchen zur Wehr und sollen sich, wie behauptet wird, dadurch verteidigen, daß sie mit ihren dicken, stacheligen Hinterbeinen recht unangenehme Schläge austeilen.

9. Ordnung: **Springschrecken (Saltatoria).**

Von verschwindend wenigen Ausnahmen abgesehen, sind die Springschrecken (Saltatoria) landbewohnende Insekten, die mit ihren kräftigen kauenden Mundteilen teils räuberisch von anderen Kerftieren leben, teils sich von weichen Pflanzenstoffen oder Sämereien verschiedener Art ernähren. Die drei Brustringe sind bei ihnen deutlich gesondert. Mittel- und Hinterbrust tragen die beiden Paare von Flügeln, deren vorderes zu pergamentartigen oder lederähnlichen Decken (Tegmina) umgestaltet ist, während das reich geaderte hintere Flügelpaar zarthäutig bleibt. Das Flugvermögen steht aber im allgemeinen auf keiner hohen Stufe, denn wenn wir von den flugtüchtigen Wanderheuschrecken absehen, die bei ihren Reisen oft weite Landgebiete und Meeresteile überfliegen, so sind die Springschrecken im Fliegen verhältnismäßig wenig ausdauernd und begnügen sich meist damit, nur ziemlich kurze Strecken mit heftigen flatternden Flügelschlägen zurückzulegen. Viele benutzen ihre Flügel hauptsächlich als fallschirmartige Einrichtungen, anderen Arten, bei denen die Flügel verkümmert sind oder fehlen, geht das Flugvermögen gänzlich ab. An den Mundteilen fällt neben der deutlichen Ausbildung der klappenartigen Oberlippe die kräftige Entwickelung der Vorderkiefer auf. Die Mittelkiefer haben fünfgliederige, die Unterlippe hat dreigliederige Taster. Am Ende des zehngliederigen Hinterleibes sind zwei gegliederte, spießförmige oder zapfenartige Raife angebracht. Zwei weitere kurze, ungegliederte Fortsätze, die sogenannten Griffel oder Styli, können beim Männchen an der neunten Bauchplatte entwickelt sein. Die Weibchen haben einen aus drei Paaren von Geschlechtsanhängen bestehenden Legeapparat, der entweder kurz bleibt oder eine dünne, lange, am Hinterende weit vorstehende Legeröhre bildet.

Die Beine sind nicht gleichmäßig gestaltet, denn das dritte Paar übertrifft die beiden vorderen stets an Länge und enthält in der Regel in den verdickten Oberschenkeln eine kräftige Sprungmuskulatur. Das Sprungvermögen kommt den Tieren nicht nur, wenn sie auffliegen wollen, zum Abstoßen vom Boden zustatten, sondern ist für sie vor allem ein wichtiges Mittel, um sich bei Gefahr rasch in Sicherheit bringen zu können. Oft genug genügt schon ein kleiner Satz, um den Springer wie mit einem Zauberschlage verschwinden zu lassen, weil es wegen

der vorzüglichen Schutzfärbung, die die meisten Arten haben, gewöhnlich gar nicht leicht ist, den Flüchtling in der ähnlich gefärbten Umgebung wieder zu entdecken.

An Verteidigungseinrichtungen fehlt es den Springschrecken nicht. Einige Arten benutzen sogar ihr eigenes Blut zum Abschrecken der Feinde, andere suchen sich im Notfalle durch Beißen zu wehren. Am häufigsten wenden unsere Tiere aber die Methode der Selbstverstümmelung an und überlassen ihrem Angreifer, von dem sie sich gepackt fühlen, ein Bein, um selbst in schleuniger Flucht das Weite zu suchen. Das Abbrechen der Beine kann um so leichter erfolgen, als zwischen Hüfte und Schenkelring fast immer nur eine ganz lockere Verbindung besteht. Sind die Sprungbeine ganz verloren gegangen, so werden sie meist nicht wieder ersetzt, waren aber nur die Füße abgebrochen, so werden sie, ebenso wie abgebrochene Fühler, zwar bei der nächsten Häutung ergänzt, erscheinen jedoch zunächst immer erst mit einer etwas verringerten Zahl von Gliedern.



Zirpendes Männchen des Zwitscherheupferdes, Locusta cantans *Füßl.* Natürliche Größe.

Die aus den Eiern schlüpfenden Jugendformen oder Larven sind anfangs noch vollständig flügellos. Auch später, wenn die Flügel hervorkommen, erscheinen diese anfangs nur wie kleine Stummelchen, die sich dann erst nach und nach bei jeder folgenden Häutung vergrößern, bis sie schließlich beim fertigen Tier das endgültige Aussehen erlangen. Bei den Larven sind die Flügelanlagen immer derartig gestellt, daß die Unterflügel die Oberflügel bedecken, während sich beim ausgewachsenen Tiere das entgegengesetzte Lageverhältnis findet. Außer den Flügeln fehlt bei den Larven anfangs auch immer der Legeapparat, der bei den Weibchen ebenfalls erst nach und nach zur Entwickelung gelangt.

Man kennt echte Springschrecken erst aus der Liaszeit, in der die merkwürdigen Elcanidae und Locustopsidae gelebt haben, heuschreckenartige Formen von niederer Organisation, die von Zirporganen noch keine Spur besaßen. Häufiger werden die Funde in den späteren Juraschichten und namentlich in den Ablagerungen der Tertiärzeit, in der es schon eine Fülle den heutigen zum Teil recht nahestehender Arten gab. Die jetzigen Springschrecken lassen sich in drei Familien unterbringen, die von verschiedenen neueren Forschern freilich schon wieder als eigene Ordnungen angesehen werden.

Die **Laubschrecken** oder **Säbelschrecken** (**Locustidae,** Tettigonidae), haben lange, fadenförmige, den Kopf stets an Länge übertreffende, mehr als dreißiggliederige Fühler und viergliederige Füße. Der Kopf steht senkrecht und trägt ein Paar großer Facettenaugen,

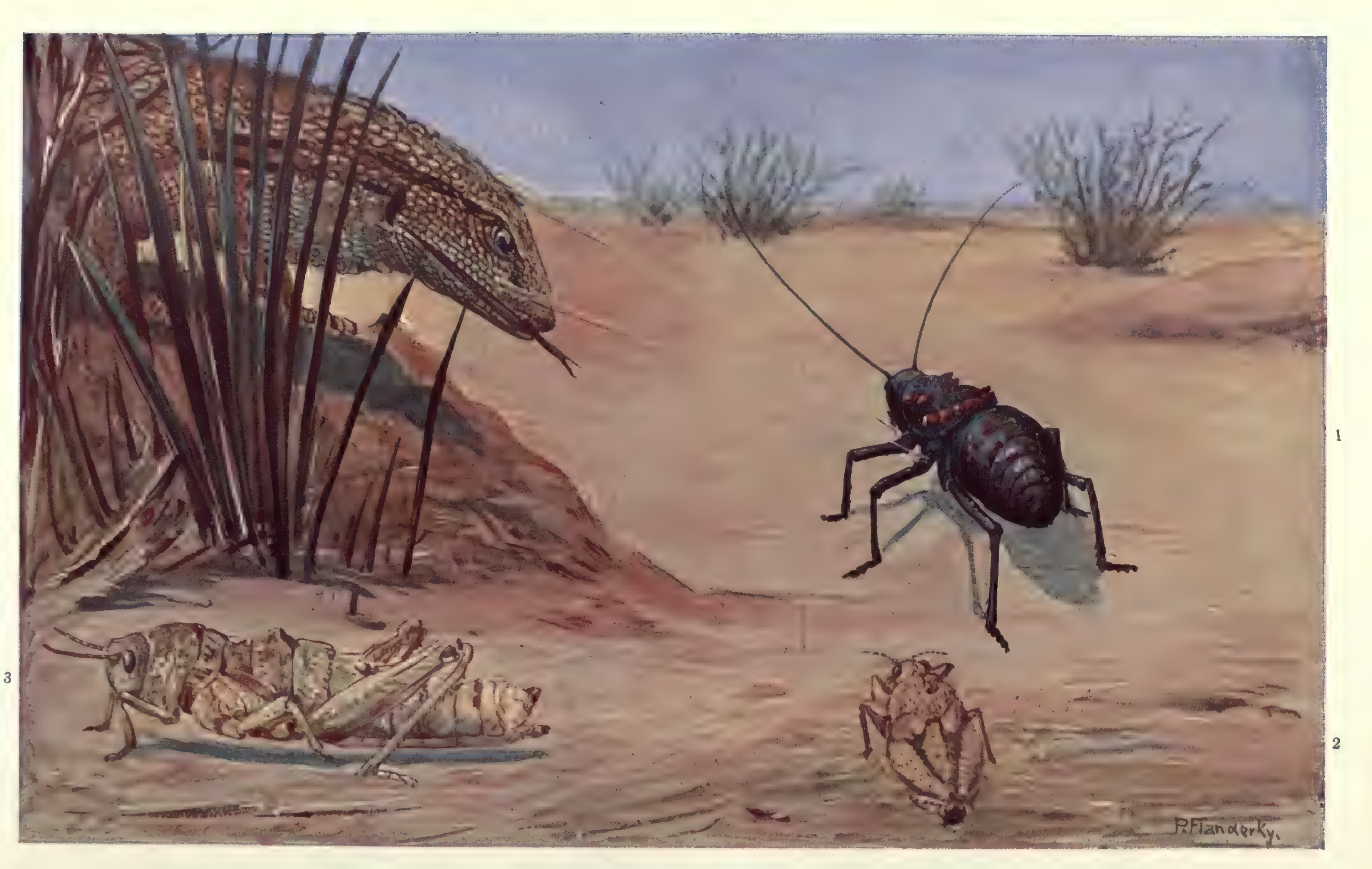
während Punktaugen häufig fehlen. Die kräftige, frei bewegliche Vorderbrust ist oben manchmal mit einer Längsleiste oder einem helmartigen Fortsatz versehen. Die Flügel werden vom Männchen nicht nur zum Fliegen, sondern auch als Musikinstrumente benutzt. So ist z. B. bei den bekannten großen grünen Heupferden der Gattung Locusta *Deg.* an der Unterseite des linken, in der Ruhelage oben befindlichen Flügels, und zwar unten am Grunde desselben, eine dicke, breite Ader als Schrillader ausgebildet und trägt einen First mit kräftigen queren Chitinleisten. Am Grunde der rechten Flügeldecke bemerken wir statt dessen (s. Abb., S. 85) eine dünnhäutige, ringsum von kräftigen Adern umsäumte Stelle, den „Spiegel", neben dem eine scharfe Chitinschneide angebracht ist. Werden die Decken beim Zirpen gehoben und gegeneinander bewegt, so gleitet die Schrillader über die Schneide und versetzt diese samt dem Spiegel in tönende Schwingungen. Bei einigen Arten kommt ein solcher Stridulationsapparat nicht nur dem Männchen, sondern auch dem Weibchen zu, manche andere Arten hingegen sind in beiden Geschlechtern stumm. Die stimmbegabten Männchen machen von ihrem Zirpvermögen bisweilen am Tage, gewöhnlich aber erst bei einbrechender Dunkelheit oder nachts Gebrauch. Einige bringen hierbei durchdringende, schrille, andere leise, wetzende, fast einschmeichelnde Töne hervor oder lassen, wie es im Süden gewisse Arten tun, von hohen Baumwipfeln herab einen fast melodisch zu nennenden rhythmischen Gesang erschallen, der dann weithin die laue, von würzigen Blumendüften erfüllte Luft durchklingt. Sehr bekannte Sangeskünstler dieser Art sind in den wärmeren Teilen Nordamerikas die Katydids, Platyphyllum concavum *Harr.* (Pterophylla camellifolia *F.*), die in stillen Sommernächten, im Buschwerk und auf Bäumen sitzend, geradezu unermüdlich ihre kurze, durch die englischen Worte „Katy-did-she-did" wiederzugebende Strophe wiederholen.



Dinarchus dasypus *Ill.* Verkleinert.

Der Gesang der Männchen ist ein Mittel, um die Weibchen anzulocken, die auch sehr wohl imstande sind, die lockenden Zirptöne ihrer Gefährten zu vernehmen, mit anderen Worten also, zu hören. In der Regel besitzen beide Geschlechter am Grunde der Vorderschienen eigene Hörorgane (tympanale Organe) mit zwei ovalen, als Trommelfell bezeichneten Häutchen, die seltener ganz frei liegen, meist jedoch von je einer Chitinfalte überdeckt sind, so daß nur eine enge Spalte den Zugang zum Trommelfell bildet. Unter dem Trommelfell spaltet sich der Hauptstamm der das Vorderbein durchziehenden, blasenartig erweiterten Trachee in zwei Äste, deren einem komplizierte Sinnesorgane anliegen, die mit Endblasen und Hörstiften ausgestattet sind. Der ganze Apparat kann, seinem Bau nach zu urteilen, nur zur Wahrnehmung von Schallwellen dienen und wird durch einen besonderen, vom ersten Brustganglion ausgehenden Hörnerv versorgt. Der sonstige anatomische Bau bietet bei den Laubschrecken wenig Bemerkenswertes. Der Darm ist mit einem





Heuschrecken der Wüste.

1) Blutspritzer, Eugaster guyoni *Serv.* — 2) Larve von Eremobia cisti *F.* — 3) Pamphagus marmoratus *Burm.*

Kaumagen versehen, die Malpighischen Gefäße sind zahlreich. Die Legeröhre, die dem Weibchen eigen ist, läßt schon erraten, daß die Eier bei den Laubschrecken in vorsorglicher Weise untergebracht werden; sie werden von den Weibchen entweder in den Erdboden eingesenkt oder in Rindenspalten, Zweige, Blätter oder sogar in Gallen eingeschoben.

Ein Vertreter aus der Unterfamilie der Callimeninae ist der träge Dinarchus dasypus *Ill.* (Abb., S. 86), der in den von der Sonne durchglühten Steppengebieten des südöstlichen Europas heimisch ist. Dieses dunkel erzglänzende, dickleibige, auf Disteln lebende Tier mit seinen verkümmerten Flügeln und zum Springen gänzlich untauglichen Hinterbeinen hat nichts von der Beweglichkeit seiner meisten Familienangehörigen und macht selbst dann, wenn es beunruhigt wird, kaum Miene, seinen Angreifern zu entfliehen. Schwerfällig bleibt es sitzen und begnügt sich damit, aus zwei engen, hinten an der Vorderbrust gelegenen Öffnungen ziemlich erhebliche Quantitäten eines hellen, bernsteingelben Saftes abzusondern, der nichts anderes als das eigene Blut ist, mit dem der Feind abgeschreckt werden soll.

Sehr viel vollkommener ist die Fähigkeit der freiwilligen Blutausscheidung zu Verteidigungszwecken bei einigen Heterodinae zur Ausbildung gelangt. Ein Virtuos in dieser Hinsicht ist besonders der in den Wüsten und Steppen Nordafrikas lebende Eugaster guyoni *Serv.*, den uns Vosseler als eine wahre wandernde Blutspritzbatterie schildert. Auf dem öden, von der Sonnenhitze ausgedörrten graubraunen Boden, wo kaum noch die kümmerlichste Vegetation fortkommt, ist ein solcher Eugaster weithin zu sehen in seinem glänzend blauschwarzen, mit brennend ziegelroten Flecken geschmückten Farbenkleid. Wenn aber eine hungrige Varanuseidechse oder ein anderer Feind Appetit auf den farbenprächtigen Wüstenbewohner bekommt und es wagen sollte, ihm zu nahe zu kommen, so wird er, wie unsere Farbentafel zeigt, mit einem Male überschüttet mit Blutstrahlen, die der Eugaster aus besonderen, an der Spitze seiner Hüften gelegenen Öffnungen bis auf einen halben Meter Entfernung hervorschießen lassen kann. Der Eugaster versteht dabei recht geschickt zu zielen und vermag, falls der Angreifer noch nicht gleich von der ersten Ladung genug haben sollte, noch eine zweite oder gar noch eine dritte, dann freilich schon wesentlich schwächere Spritzladung seines widerlichen Blutes zu entsenden.

Die Sattelträgerschrecken (Ephippigerinae), die in beiden Geschlechtern ein Zirporgan an ihren stark verkürzten Vorderflügeln tragen, sind vorzugsweise südliche Formen, die im Mittelmeergebiet durch mehrere Arten vertreten werden. Eine von ihnen, Ephippiger ephippiger *F.* (vitium *Serv.;* Abb., S. 88), ist auch in Deutschland heimisch und kommt am Mittelrhein und in den benachbarten warmen, sonnigen Flußtälern vor, in die ja so manche südliche Tiere ihren Einzug gehalten haben. Wie es heißt, wurde unsere Art dort zuerst im Jahre 1856 durch L. v. Heyden entdeckt und scheint daselbst an verschiedenen Orten nicht gerade selten zu sein. In den Herbstmonaten, im September und Oktober, machen sich die Scheeresschliffer oder Herbstmooke, wie sie im Volksmunde genannt werden, bemerkbar. Der metallisch klingende, etwa wie „ze tschipp“ lautende Ruf verrät den mit mehr als körperlangen, grünen Fühlern ausgestatteten Sänger, der sich auf Gestrüpp und Gebüsch und ganz besonders gern auf Nadelhölzern verbirgt und dort trotz seiner ansehnlichen Größe von etwa 2—3 cm nur wenig auffällt. Der Kopf ist graugrün, der Hinterleib oben dunkelgrün, unten heller gefärbt. Fliegen kann das Tier nicht, denn die Hinterflügel fehlen ihm ganz, und von den bräunlichen Vorderflügeln ist gerade nur der Grundteil mit dem Zirpapparate vorhanden.

Der sattelförmige, hinten ziemlich breite und dabei aufwärts gebogene Halsschild bedeckt noch zum Teil die Vorderflügel. Auch das Weibchen kann zirpen, läßt aber seinen schrillen, dem Lockruf des Männchens ähnlichen Ton nur dann einige Male hintereinander erschallen, wenn es sich in Gefahr glaubt. Die Nahrung der Sattelschrecke besteht aus Blättern, vorzugsweise aus Eichenlaub, obwohl man bei Tieren, die in Terrarien eingesperrt waren, hier und da auch Kannibalismus beobachtet hat.

Echte Pflanzenschrecken sind die Phaneropterinae, lange, schlankbeinige Tiere, die auf Gebüsch und Blumen sich aufhalten. Sie sitzen oft völlig frei auf den obersten Zweigspitzen, sind aber immer wegen ihrer ausgezeichneten Schutzfärbung schwer zu bemerken, zumal sie sich gewöhnlich bei jeder Beunruhigung völlig regungslos verhalten. Hierher gehört Barbitistes serricauda *F.*, eine der farbenprächtigsten Laubschrecken Deutschlands, die im Walde auf Himbeeren und anderem Gesträuch lebt. Der Kopf ist grün, die Vorderbrust gleichfalls grün mit zwei gelben Streifen; die sehr kurzen, beim Männchen rotbraunen, beim Weibchen grünlichen Vorderflügel sind außen gelb gestreift; der grüne Hinterleib trägt bräunliche Flecke und die gekreuzten Afterraife des Männchens zeigen schön rote Farbe.



Sattelträgerschrecke, Ephippiger ephippiger *F.* Vergrößert.

In der üppigen Tropenwelt begegnen wir einer ganzen Reihe von grasgrünen, blattähnlichen Phaneropterinen, die als Bewohner des grünen Blätterwerks ständig auf Bäumen und Sträuchern leben und sich dabei so vorzüglich an ihre Umgebung angepaßt zeigen, daß selbst ein geübtes Auge sie kaum im Freien erkennen kann. Eine dieser Arten, die glänzend saftgrüne, mit einigen weißlichen Zeichnungen und Linien geschmückte Eurycorypha *Stal.*, hat Vosseler in Ostafrika beobachtet. Er sah die Tierchen nur äußerst selten einmal von ihren Flügeln oder Sprungbeinen Gebrauch machen und sagt, daß sie im Notfall ruhig auf ihrem Strauche sitzenbleiben, was für sie vorteilhaft ist, da ihr blattartiges Aussehen sie in der Tat so gut wie unsichtbar macht. Das Merkwürdigste aber ist, daß bei Eurycorypha aus den in Pflanzenblätter abgelegten Eiern Larven hervorgehen, die in ihren ersten drei Lebensstadien noch ganz und gar nicht blattähnlich sind, sondern im Gegenteil wie kleine schwarze Ameisen aussehen, so daß man sie früher, ehe der Zusammenhang bekannt war, unter dem Namen Myrmecophana fallax *Brunn.* als „Trugameisen" beschrieben hat. Während des Myrmecophana-Stadiums sind es muntere, lebhafte Tierchen mit ameisenartigen Bewegungen, die sich ganz offen zeigen, an Zweigen und Trieben umherlaufen und

gern in Blüten hineinkriechen, um dort Staubgefäße und andere zarte Teile zu fressen. Erst im vierten Stadium, wenn die Larven größer geworden sind, kommen an ihnen allerlei rote und grüne Farbentöne zum Vorschein. Gleichzeitig ändert sich das Benehmen, die Tierchen werden langsam und bedächtig und nehmen dann, wie Vosseler ermittelte, schon während der beiden letzten Stadien des Larvenlebens ganz das täuschend ähnliche blattartige Aussehen der erwachsenen Eurycorypha-Schrecken an.

Eine eigene Gruppe bilden die zarten Meconeminae, stumme Laubschrecken mit verkümmerten Zirpapparaten, bei denen die an den Vorderschienen gelegenen beiden Trommelfelle frei zutage treten. Ihre ersten beiden Fußglieder sind seitlich gefurcht. Die Eichenschrecke, Meconema thalassinum *Deg.* (varium), ein in den Laubwäldern des mittleren Europas häufiges Insekt, gehört hierher, ein zartes, 10—14 mm langes Tierchen von hellgrüner Farbe, langen, spröden, leicht abbrechenden Fühlern und wohlentwickelten Flügeln, die es freilich zum Fliegen niemals zu benutzen scheint. Das Leben dieses grünen Baumbewohners spielt sich fast ganz hoch oben in den Wipfeln und Baumkronen oder im hohen Buschwerk ab, und nur gelegentlich kommt es vor, daß ein starker Sturmwind im Sommer die erst mit unvollkommenen Flügelansätzen und noch im Larvenzustande befindlichen Eichenschrecken aus ihrer luftigen Höhe herunterschleudert, und man dann die Tierchen am nächsten Stamm wieder emporklimmen sieht. Im Herbst erscheinen die fertigen Männchen und Weibchen. Beide zeigen sich häufig an Stämmen und Ästen, und zwar sieht man sie ganz besonders an der rissigen Rinde alter Eichbäume sitzen, in die die Weibchen, so gut es geht, ihre säbelförmige Legescheide einzuzwängen suchen, um ihre Eier dort abzusetzen. Manche weibliche Eichenschrecke muß dieses Vorhaben mit dem Leben büßen, wenn sie von der anstrengenden Arbeit ermattet und es ihr nicht mehr gelingen will, die festgeklemmte Legescheide aus der Rinde wieder herauszuziehen. Andere Weibchen gehen klüger zu Werke und vertrauen ihre Eier Gallen an, besonders den brüchig gewordenen alten, an den Zweigenden sitzenden Schwammgallen von Biorrhiza pallida *Ol.*



Warzenbeißer, Decticus verrucivorus *L.* Natürliche Größe.

Als Vertreter der Decticinae, bei denen die Haftlappen am ersten Gliede der Hinterfüße frei vorragen, mag uns der Warzenbeißer, Decticus verrucivorus *L.*, dienen, eine stattliche, 25—45 mm messende, ziemlich plump gebaute, vorherrschend grün oder braun gefärbte Laubschrecke, die über das ganze nördliche und mittlere Europa verbreitet ist und auf Wiesen und Kleefeldern manchmal in großen Mengen umherspringt. Die Vorderschienen haben an der oberen Außenkante vier Dornen, die Hinterschienen tragen auf der Unterseite

vier Enddornen, die Vorderbrust hat oben eine Mittelkante. Mit Hilfe der nur mäßig aufwärts gebogenen Legeröhre versenkt das Weibchen seine länglichen, weißlichen Eier in Maulwurfshügel oder bringt sie an ähnlichen Stellen, wo der Boden locker ist, unter. Die Jungen pflegen sich im Laufe des nächsten April aus der Erde hervorzuarbeiten und leben wie die Erwachsenen vorzugsweise von Insektenkost. Die ausgebildeten Tiere sind imstande, sich in recht energischer Weise durch Beißen zu verteidigen, und lassen dabei einen braunen Saft ausfließen, der, wie der Volksglaube behauptet, Warzen zum Verschwinden bringen soll.

Ebenso bekannt wie der Warzenbeißer ist eine andere einheimische, in ganz Deutschland verbreitete Art, das große Grüne Heupferd, Locusta viridissima *L.* (Tettigonia), eine schlank gebaute Laubschrecke, die im Hochsommer und Herbst ausgewachsen ist und eine Körperlänge von reichlich 3,5 cm erreichen kann. Mit seinen langen, an den Unterschenkeln bedornten Hinterbeinen und den borstenförmigen langen Fühlern ist dieses stattliche Insekt recht auffallend, trotz seiner grünen Schutzfarbe, die gewöhnlich nur am Grunde der Oberflügel und in der Mittellinie des Vorderrückens in Braun übergeht. Die Flügel sind viel länger als der Hinterleib. Die Heuschrecke benutzt sie keineswegs nur als Fallschirm, sondern fliegt, wie Wanach beobachtete, „oft mit flatterndem Flügelschlag, ähnlich manchen Schmetterlingen, weite Strecken, sogar in stark aufsteigender Flugbahn". Beim Weibchen bleibt die hinten weit vorstehende Legeröhre kürzer als die Flügel. Wie bei allen Locustinae (Tettigoninae) ragen die am ersten Gliede der Hinterfüße befindlichen Haftlappen nicht frei hervor. Das Grüne Heupferd ernährt sich hauptsächlich von anderen Insekten und verläßt im fertigen Zustande oft die Wiesen und Felder, auf denen es seine Jugendzeit verbracht hat, um in Baumwipfel hinaufzusteigen; von dort läßt das Männchen am Tage, besonders aber in der Dunkelheit, gern sein eintöniges, nur aus den Zirptönen zick zick bestehendes Liedchen erschallen. Mit der eben genannten Art können zwei andere einheimische grüne Heupferde leicht verwechselt werden, nämlich einmal das hauptsächlich im Süden vorkommende Geschwänzte Heupferd, Locusta caudata *Chap.*, das, abgesehen von der sehr langen Legeröhre des Weibchens und anderen weniger auffallenden Unterscheidungsmerkmalen, schwarz bedornte Hinterschenkel besitzt, und zweitens das Zwitscherheupferd, Locusta cantans *Füßl.* (Abb., S. 85), das sich durch seine gedrungene Gestalt und die kurzen, den Hinterleib


Grünes Heupferd, Locusta viridissima *L.* Natürliche Größe.

nicht überragenden Flügeldecken auszeichnet und auch aus Norddeutschland von verschiedenen Stellen bekannt ist. Wer sich näher mit diesen Tieren beschäftigt, wird alle diese Arten auch schon an ihrem andersartigen Gesang unterscheiden können.

Schließlich gibt es unter den Laubschrecken auch manche blaß oder gelblichbraun gefärbte, lichtscheue Tiere, die zeitlebens verborgen unter abgefallenen Blättern und Steinen hausen oder sogar Höhlenbewohner sind. Diese zur Unterfamilie der Stenopelmatinae gerechneten Dunkeltiere sind alle vollkommen flügellos, bleiben ohne Zirpapparate und ohne Hörorgane, haben statt dessen aber sehr lange Taster und Raife und namentlich außerordentlich lange Fühler, die gar nicht selten den Körper um das Mehrfache seiner Länge übertreffen. In den Höhlen des Karstgebietes kommt aus dieser Gruppe Troglophilus neglectus *Krauß* vor, eine sonderbare Laubschrecke, die sich namentlich im Dämmerlichte der Höhleneingänge aufhält, um dort auf kleine, gleichfalls unterirdisch lebende oder durch Zufall in die Tiefe gelangte Kerfe zu lauern. Eine verwandte ostasiatische Art ist das Japanische Heimchen, Diestramena marmorata *De Haan*, ein bräunlich marmoriertes Tier, das bis gegen 2 cm lang wird und neuerdings gar nicht selten mit ausländischen Gewächsen in europäische Warmhäuser gelangt, wo es sich bei Tage unter Mulm und allerlei Abfällen verborgen hält, nachts aber zum Vorschein kommt und Keimlinge oder modernde Pflanzen befrißt.

Die **Grillen** (**Achetidae,** Gryllidae), sind kenntlich an den höchstens dreigliederigen, bisweilen sogar nur zweigliederigen Füßen. Mit den Laubschrecken, deren nächste Verwandte sie sind, stimmen sie im anatomischen Bau im wesentlichen überein. Wie diese haben sie zwei vielgliederige, fadenförmige, nur selten kurz und zehngliederig bleibende Fühler sowie Zirpeinrichtungen und Hörapparate, die mit denen der Laubschrecken in der Hauptsache übereinstimmen. Am Hinterende tragen die Grillen beiderlei Geschlechts zwei mehr oder minder lange, spießartige Raife, die mit Sinneshaaren besetzt sind. Die Weibchen haben, mit Ausnahme einiger weniger Arten, eine grätenartig vorstehende, dünne, gerade Legeröhre. Grillen, die bereits alle wesentlichen Merkmale der heutigen Arten besaßen, hat es schon zur Liaszeit gegeben. Einer der schönsten Funde aus jener Epoche wird im Zoologischen Institut in Rostock aufbewahrt. Es ist der Abdruck einer im oberen Lias in Mecklenburg entdeckten Grille, Protogryllus dobbertensis *Geinitz*, und zwar eines Männchens mit einem wunderschön entwickelten Zirpapparat, woraus ganz unzweideutig hervorgeht, daß ähnlich wie heutzutage die Grillen schon damals ihr eintöniges Liedchen erschallen ließen.

Die Feldgrille, Gryllus campestris *L.* (Liogryllus; Abb., S. 92), hat ihre Wohnplätze in ganz Europa auf dürren Heiden, sandigen Feldern und an sonnigen Abhängen. Dort gräbt sie sich im lockeren Boden Röhren in die Erde, um bei nahender Gefahr hineinzuflüchten oder regnerische und rauhe Tage darin zu verbringen. Jede Röhre wird nur von einer einzigen Grille bewohnt. Kommt eine zweite, so gibt es oft erbitterte Kämpfe, die der Besiegte gewöhnlich mit dem Leben bezahlen muß, während der Sieger sich die Leiche des überwundenen Gegners schmecken läßt. Das erwachsene Männchen steckt gern seinen Kopf aus dem Eingangsloch heraus, das gewöhnlich unter einem Grasbüschel etwas versteckt liegt, wagt sich aber wenigstens tagsüber nicht weit hinweg, so daß es stets rasch wieder hineinschlüpfen kann, wenn die Tritte eines nahenden Menschen den Boden erschüttern. Will das Männchen dem in der Nachbarschaft wohnenden Weibchen, um es herbeizulocken, ein Ständchen bringen, so setzt es sich hin, hebt die Flügeldecken und spreizt und schließt sie unter lautem Zirpen in rascher Aufeinanderfolge. Bei einer näheren Untersuchung findet man an der Unterseite

der rechten Flügeldecke etwa ein Drittel ihrer Länge vom Grunde entfernt eine vorragende schräge Schrillader, die querüber mit etwa 130—140 kleinen Stegen besetzt ist. Wenn letztere gegen eine gegenüberliegende, wie eine Schneide unterseits vorstehende starke Ader der linken Flügeldecke gerieben werden, so kommt der überaus laute, schrille Ton zustande. Beim Zirpen wechselt das Tier übrigens mit der Bewegung ab, indem es die Töne eine Zeitlang beim Schließen und dann wieder beim Öffnen der Flügel hervorbringt. Zum Schluß legt es die Decken zusammen, wobei die schallenden Schwingungen der Flügel schwinden und der letzte Ton viel schwächer als die übrigen ausfällt.

Weiche Pflanzenteile bilden die Hauptnahrung der Feldgrillen, die aber an ihren natürlichen, für die Bodenkultur ohnehin meistens wertlosen Wohnplätzen so gut wie keinen Schaden anrichten können. Fliegen oder andere Insekten, die der Grille gelegentlich anheimfallen, dienen dazu, ihren Mahlzeiten etwas mehr Abwechselung zu verleihen. Die länglichen Eier werden einfach in den Erdboden versenkt und entlassen schon etwa 14 Tage später die jungen Larven, welche im Laufe des Jahres unter mehreren Häutungen heranwachsen, überwintern und erst im kommenden Frühjahr das fertige Stadium erreichen. Die erwachsenen Feldgrillen sind leicht an ihrem dicken, rundlichen Kopfe, dem breiten, fast quadratischen Vorderrücken und dem plumpen, fast drehrunden Hinterleib zu erkennen, der beim Weibchen außer den beiden gegliederten Raifen sich noch in die lange, stabförmige Legeröhre fortsetzt. Die Farbe ist glänzend schwarz, an der Unterseite der Hinterschenkel aber und beim Weibchen auch an den zugehörigen Schienen rot sowie an der Wurzel der braunen Flügeldecken gelblich.


Feldgrille, Gryllus campestris *L.* Links Männchen, aus dem Bau herausschauend, rechts Weibchen. Natürliche Größe.

Das Heimchen oder die Hausgrille, Gryllus domesticus *L.* (Acheta), bleibt kleiner und zierlicher und ist von vorherrschend gelblichbrauner Farbe. Die Gräten der Hinterflügel ragen über den Körper hinaus und vermehren damit scheinbar die Zahl der üblichen Hinterleibsanhänge noch um zwei weitere. Im geselligen Beisammensein, in den nächtlichen Ausbrüchen aus seinen Verstecken, der Ernährungsweise und dem Aufsuchen der Wärme erinnert das Heimchen, wie Taschenberg mit Recht hervorhebt, lebhaft an die Küchenschaben, mit denen es sich nicht selten in trautem Verein in Backstuben, Mühlen, Brauereien und ähnlichen Orten unter alten Brettern, Dielen und in sonstigen möglichst warmen Schlupfwinkeln ansiedelt. Schädlich werden die Heimchen kaum, auch das eintönige, melancholische Gezirp eines einzelnen Heimchens wirkt nicht gerade unangenehm, wohl aber können die vielstimmigen unaufhörlichen Konzerte der wetteifernden Männchen den Menschen zur Verzweiflung bringen. In der sonstigen Lebensweise stimmt das Heimchen mit der Feldgrille im großen und ganzen überein, wobei wir nur bemerken möchten, daß die Vermehrung bei ersterer Art, wenn es an genügender Wärme nicht fehlt, ohne Unterbrechung das ganze Jahr hindurch stattfinden kann. Eine andere Grille ist in den Wäldern Mitteleuropas sehr verbreitet, es ist die Waldgrille, Nemobius silvestris *F.*, deren dunkelbrauner, mit einigen helleren Flecken verzierter Körper nur etwa eine Länge von 10 mm erreicht und ganz kurze Vorderflügel hat. Die Hinterschienen tragen sechs längere Dornen. Unter Moos und

abgefallenem Laube verborgen, lassen die männlichen Waldgrillen an schönen Sommertagen unermüdlich ihr feines Zirpen ertönen. Die kleinen Sänger sind aber bei ihrer versteckten Lebensweise durchaus nicht leicht zu entdecken und verstehen es auch sehr gut, sich bei jeder Gefahr durch rasches Rennen und Hüpfen schleunigst in Sicherheit zu bringen.

Zu den Pflanzengrillen (Oecanthinae) gehört das Weinhähnchen, Oecanthus pellucens *Scop.*, eine besonders im Mittelmeergebiet, aber auch noch in Deutschland vorkommende zarte, schlank gebaute Grille von hellgelber Färbung, bei der die Hinterschenkel kaum verdickt sind. Im Gegensatz zu den obengenannten Grillen lebt das Weinhähnchen auf Sträuchern, Kräutern und Blumen, gar nicht selten auch auf Reben und Obstbäumen, und ernährt sich dort von kleinen Raupen und Blattläusen. Seine Eier legt es in zarte Triebe ab, die infolgedessen welken und absterben.

Die Maulwurfsgrillen (Gryllotalpinae) bilden eine von den übrigen Grillen ziemlich abweichende Gruppe, deren besondere Eigentümlichkeiten mit der grabenden Lebensweise und dem Aufenthalt im Erdboden im engsten Zusammenhang stehen. Hinter dem kräftigen Kopfe folgt eine auffallend große, hart gepanzerte Vorderbrust von länglich-eiförmiger Gestalt, die dem ganzen Körper etwas Krebsartiges gibt. Die nach vorn gewendeten Vorderbeine sehen wie ein Paar Maulwurfsfüße aus, sie sind zu typischen Grabbeinen geworden, kurz und schaufelartig verbreitert und an den ersten beiden Fußgliedern mit zahnartigen Fortsätzen versehen. Während die Vorderflügel den größten Teil des Hinterleibes unbedeckt lassen, reichen die häutigen Hinterflügel weit nach hinten und legen sich mit ihren grätenartigen Endspitzen zwischen die beiden, am Hinterende vorstehenden spießartigen Raife. Am Kopf stehen außer den Fühlern zwei lange, nach unten herabhängende Kiefertaster. Von Sehorganen besitzen die Maulwurfsgrillen außer den dunkeln Facettenaugen zwei glänzende, am Scheitel sitzende Punktaugen. Eine seidenglänzende, filzartige Behaarung schützt den Körper gegen Benetzung mit Wassertröpfchen und leistet daher bei der unterirdischen Lebensweise gute Dienste. Ein Legeapparat fehlt den Weibchen.



Maulwurfsgrille, Gryllotalpa vulgaris *L.* Natürliche Größe.

Die Gemeine Maulwurfsgrille, die Werre oder der Erdkrebs, Gryllotalpa vulgaris *L.* (Curtilla), kommt in ganz Europa vor und ist auch im westlichen Asien, im Himalajagebiete und in Ägypten zu Hause. Dürre Gegenden mit lockerem Boden sagen ihr ganz besonders zu, obwohl sie selbst in unmittelbarer Nähe des Wassers nicht fehlt. Tagsüber hält sie sich vorzugsweise in ihren etwa fingerdicken Gängen auf, die manchmal unter der Erdoberfläche so flach dahinstreichen, daß der Boden in Form einer geschlängelten Linie aufgeworfen ist, während sie in anderen Fällen tiefer in den Erdboden eingegraben werden und von oben nicht mehr sichtbar sind. Die Maulwurfsgrille ist ein Allesfresser. Zahlreiche

unterirdisch lebende Insekten und Larven, wie Drahtwürmer und Engerlinge, werden von ihr verspeist, ebensowenig aber zarte Keimlinge und Wurzeln verschmäht, so daß die Maulwurfsgrille in Pflanzungen und Gartenbeeten zu einem argen Schädling wird. Dabei läßt sie sich wenig sehen, denn scheu und vorsichtig wie alle Grillen, zieht sie sich bei der geringsten Störung, beispielsweise bei der durch herannahende Tritte verursachten Erschütterung, schleunigst in die Tiefe zurück. Sie gräbt sich auch sogleich wieder ein, wenn man sie aus der Erde hervorgeholt oder bei ihren abendlichen Flügen niedergeschlagen hat. Von der Flugfähigkeit machen die Maulwurfsgrillen besonders in dunkeln, schwülen Nächten Gebrauch, surren dann ungestüm umher und fliegen dabei gern zum Licht. Zufällig in das Wasser geratene Tiere retten sich durch andauerndes Schwimmen wieder ans Land. Die Männchen lassen, solange die Sonne nicht über dem Horizont steht, einen leisen, zirpenden Ton hören, den man mit dem entfernten Schwirren des Ziegenmelkers, Caprimulgus europaeus *L.*, verglichen hat.

Sehr merkwürdige Tiere sind die Ameisengrillen (Myrmecophilinae); es sind kleine, nur bei Ameisen lebende, behende Grillen mit kräftigen Sprungbeinen und von gedrungener Gestalt, von denen bereits mehrere Arten aus verschiedenen Weltteilen bekannt sind. An Nahrung fehlt es diesen Grillen bei den Ameisen nicht. Sie stehlen die von ihren fleißigen Wirten eingebrachte Beute, drängen sich geschwind hinzu, wenn zwei Ameisen sich gegenseitig füttern, um ihnen die Speise vom Munde wegzuschnappen, oder erdreisten sich sogar, die Ameisen in der unverschämtesten Weise anzubetteln. Man hat auch beobachtet, daß die Grillen manchmal damit beschäftigt sind, die Ameisen abzulecken. Gelegentlich kommt es wohl vor, daß die Ameisen von ihrem Hausrecht Gebrauch machen und diese für sie gänzlich unnützen Hausgenossen angreifen, doch hilft ihnen dies in der Regel wenig, denn die flinken Grillen bringen sich in einem solchen Falle meist durch schleuniges Davonlaufen oder große Sprünge eiligst in Sicherheit. Solche Beobachtungen sind besonders an der in Deutschland verbreiteten, 3—4 mm langen, bräunlichgelben Myrmecophila acervorum *Panz.* gemacht worden, die bei verschiedenen Ameisenarten vorkommt und die Eigentümlichkeit besitzt, sich, soviel man weiß, immer parthenogenetisch durch unbefruchtet bleibende Eier zu vermehren.

Während Laubschrecken und Grillen nahe Verwandte sind, steht die Familie der **Heuschrecken** oder **Sprengsel** (**Acrididae,** neuerdings auch Locustidae genannt), mehr abseits. Der gedrungene, seitlich gewöhnlich etwas zusammengedrückte Körper trägt einen großen, wenig beweglichen, vorn senkrecht abfallenden Kopf mit zwei kurzen Fühlern, die niemals Körperlänge erreichen, meist nur wenig länger als der Kopf sind und höchstens aus 25 Gliedern bestehen. Die Facettenaugen sind groß. Punktaugen fehlen in der Regel. Die kräftigen kauenden Mundteile eignen sich besonders zum Abweiden und Abfressen grüner Pflanzenteile. Die Füße sind dreigliederig.

Zur Sommerszeit hören wir überall bei schönem Wetter auf Wiesen und dürren Heiden die charakteristischen rasselnden oder zirpenden Töne des Heuschreckenkonzerts, die der Eingeweihte sehr wohl von dem Gesang der Laubschrecken oder Grillen zu unterscheiden weiß. Beim Näherkommen verstummen die Musikanten, denn die Tierchen zirpen nur, solange sie ungestört sind. Gelingt es, sie bei ihrer Tätigkeit zu beobachten, so kann man sehen, daß die keulenförmig verdickten Schenkel des dritten Beinpaares beim Zirpen gehoben und gewöhnlich an beiden Seiten zugleich gegen die Flügeldecken bewegt werden. An der Innenseite der Schenkel springt eine verdickte Leiste vor, die eine Längsreihe kleiner, zapfenförmig

gestalteter Zähnchen trägt, und an der Flügeldecke ragt eine kantig vorstehende Längsader vor. Sobald das Tier mit den Hinterschenkeln gegen seine Flügeldecken reibt, streicht die gezahnte Schrilleiste über die vorstehende Flügelader hinweg und erzeugt dabei Schwingungen, die durch die trockenen, als Resonatoren wirkenden Flügeldecken noch erheblich verstärkt werden, so daß je nach der Art ein entweder mehr schwirrender, rasselnder oder knarrender Ton zustande kommt. Die Höhe dieses Tones ist hierbei von der Geschwindigkeit abhängig, mit der die vielen Zähnchen der Schrillader über die Flügeldecken gleiten. Bei den größeren Heuschreckenarten, deren Zähnchen in erheblicheren Abständen stehen, sind die Zirptöne im allgemeinen tiefer als bei den in der Regel heller zirpenden kleineren Arten. Auch dem Weibchen kommt sehr häufig der geschilderte Zirpapparat zu, aber fast immer in weniger vollkommener Weise. Die Hörorgane oder tympanalen Organe liegen bei den Heuschrecken jederseits am ersten Hinterleibsring, an dem sich bei den größeren Arten schon mit bloßem Auge ein weißliches Häutchen erkennen läßt, das sogenannte Trommelfell. Es überspannt einen blasenartigen Hohlraum, an den das Nervenendorgan sich anfügt.



Gomphocerus rufus *L.* Zirpendes Männchen (links) beim Anlocken des Weibchens (rechts). Natürliche Größe.

Vom inneren Bau der Heuschrecken sei nur erwähnt, daß ein Kaumagen fehlt oder nur unvollkommen entwickelt ist, während Malpighische Gefäße in großer Zahl vorhanden sind. Das Weibchen sucht zur Eiablage eine geeignete Stelle am Boden auf, die nicht zu feucht und nicht zu stark bewachsen sein darf, und höhlt dort mit seinem kurzen, griffelförmigen Legeapparat ein Loch aus, legt eine ganze Anzahl von Eiern hinein und übergießt sie mit einem schaumigen Drüsensaft. Der die Eier umhüllende, anfangs etwa wie geschlagenes Hühnereiweiß aussehende Saft bildet beim Erstarren zusammen mit benachbarten anbackenden Erdteilchen eine harte Kruste, so daß auf diese Weise im Erdboden ein ziemlich festes, zusammenhängendes Eierpaket zustande kommt.

Wenn man auch Heuschrecken schon hier und da einmal an toten Tieren, an Kot oder anderen Substanzen fressen sah, können wir doch alle als echte Pflanzenfresser bezeichnen. Gelegentlich fallen sie auch in großer Zahl über Kulturgebiete her und richten gewaltige Verwüstungen an. Am gefährlichsten sind in dieser Hinsicht zweifellos die Wanderheuschrecken, die fast immer in dürren Gegenden, in Steppen oder Wüsten ihre Heimat haben und sich dort in manchen Jahren in geradezu unglaublicher Weise vermehren. Mit der Masse der Tiere, die sich in einem solchen Falle auf verhältnismäßig engem Raume zusammendrängen

müssen, wächst aber die Erregung derselben. Namentlich bei heißem Wetter werden die Heuschrecken immer unruhiger und können dann unter Umständen sich mit einemmal zur gemeinsamen Fortwanderung entschließen, ganz gleichgültig, ob bei ihnen Nahrungsmangel herrscht, oder ob der ursprüngliche Wohnort noch immer Futter genug bietet. Wie von einer geheimnisvollen Macht getrieben, scharen sich die Tiere dann mehr und mehr zusammen und drängen alle gemeinsam nach einer bestimmten Richtung weiter, wobei auch sämtliche Heuschrecken der gleichen Art, die sie unterwegs treffen, sich ihnen wie auf ein verabredetes Zeichen anschließen, so daß der Zug lawinenartig rasch anwächst, bis er schließlich, alles verwüstend und verheerend, in andere Gegenden einfällt, in denen dann die hungrigen Scharen alles Grün vom Erdboden vertilgen. Solche Heuschreckenzüge bestehen entweder nur aus Hüpfern, jugendlichen, unreifen Tieren, die noch flugunfähig sind und sich daher nur laufend oder springend weiterbewegen können, oder sie setzen sich aus geflügelten, ausgewachsenen Heuschrecken zusammen, die fliegend durch die Luft dahinziehen. In beiden Fällen betätigt der Wanderzug stets große Ausdauer. Hindernisse, wie Mauern, die den Hüpfern bei ihrem Zug im Wege stehen, werden hastig überklettert, Wasserläufe werden durchschwommen, und wenn auch Hunderte von Hüpfern bei einem solchen Wagnis umkommen, so setzen die übrigen Wanderer doch unbeirrt ihren Weg fort. Fliegende Heuschreckenschwärme können gewaltige Entfernungen zurücklegen. Züge der afrikanischen Wanderheuschrecken sind schon wiederholt aus dem Inneren Afrikas bis an die Gestade des Mittelmeeres vorgedrungen und haben dabei Strecken von 1500—2000 km zurückgelegt. Ebenso ist Melanoplus spretus *Thom.*, eine bekannte nordamerikanische Wanderheuschrecke, gar nicht selten von den trockenen und heißen Hochebenen des Felsengebirges in gewaltigen Mengen bis zum Mississippi und nach Texas gezogen, wobei die Tiere ein Gebiet von ungefähr 2800 km Länge durchqueren mußten. Von der enormen Menge der Heuschrecken, aus denen ein solcher Schwarm sich zusammensetzt, kann man sich nur schwer eine Vorstellung machen. Nach Mitteilungen von Reh wurde in Argentinien einmal ein riesenhafter Zug der südamerikanischen Schistocerca paraensis *Burm.* beobachtet, dessen Länge etwa 100 km betrug und dessen Breite auf 20 km geschätzt wurde. Schwärme von noch gewaltigerer Ausdehnung sollen aber schon wiederholt in Afrika gesehen worden sein. Daß dort, wo derartige Mengen von gefräßigen Tieren hernach einfallen, um ihren Hunger zu stillen, so gut wie nichts mehr von der Vegetation in Feldern und Gärten übrigbleibt, ist selbstverständlich, und oft genug sind dann in den heimgesuchten Ländern Hungersnöte zum Ausbruch gekommen, die Tausende von Menschen dahingerafft haben.

Von einem Nutzen der Heuschrecken läßt sich angesichts der durch sie verursachten ungeheuren Verwüstungen kaum reden. Höchstens besteht ein gewisser Nutzen darin, daß sie in manchen Ländern den Menschen als Speise dienen, beispielsweise in Arabien. Bei den Beduinen sollen die Heuschrecken namentlich seitens der ärmeren Bevölkerung gegessen werden, und zwar in geröstetem Zustande, nachdem man aber wohlweislich die harten Flügel und stacheligen Beine vorher entfernt hat. In früheren Zeiten war der Heuschreckengenuß jedenfalls viel verbreiteter, namentlich im alten Assyrien, wo Heuschrecken als Leckerbissen galten und daher bei festlichen Gelegenheiten auch auf die Tafel der Vornehmen kamen. Als Beweis hierfür kann uns ein von Delitzsch wiedergegebenes Relief gelten, das aus der Zeit Sardanapals stammt und die Vorbereitungen zur königlichen Tafel darstellt, denn dort können wir Diener sehen, die damit beschäftigt sind, außer Rebhühnern, Hasen und allerlei leckeren Früchten auch lange Stäbe herbeizutragen, an denen die zum festlichen Schmause bestimmten Heuschrecken in ganzen Bündeln hängen.

Viele zur Unterfamilie der Tryxalinae gehörige Arten sind an ihrem kegelförmigen Kopfgipfel zu erkennen. In Italien begegnet uns die Nasenschrecke, Tryxalis nasuta *L.*, ein schlankgebautes Tier, das sofort durch seinen dünnen, 3,5—6,5 cm Länge erreichenden braunen oder grünen Körper auffällt, sich an sonnigen Abhängen und im Dünengebiet längs der Meeresküsten umhertreibt und mit den langen Hinterbeinen gewaltige Sätze machen kann. Die Art bewohnt das ganze Mittelmeergebiet, ist östlich bis Asien verbreitet und erreicht am Südabhange der Alpen ihre Nordgrenze. Andere Tryxalinen haben nicht den weit vorstehenden Kopfgipfel, stimmen aber mit den Nasenheuschrecken darin überein, daß bei ihnen ebenfalls Stirn und Kopfschwiele in spitzem Winkel zusammenstoßen. Wir nennen hier die Marokkanische Wanderheuschrecke, Stauronotus maroccanus *Thunb.* (Dociostaurus), eine etwa 2—3 cm lange, in der Körpergröße aber recht wandelbare Art von rötlicher oder braungelber Grundfarbe mit braungefleckten Flügeldecken und Hinterschenkeln und jederseits mit einer winklig nach innen gebogenen weißen oder gelben Linie am Halsschild. Die Marokkanische Wanderheuschrecke ist nicht nur im ganzen Nordafrika nördlich von der Wüstenzone von Marokko bis Ägypten verbreitet, sondern kommt im ganzen Mittelmeergebiet von Portugal bis zur Balkanhalbinsel und Kleinasien vor. In Italien, Sizilien, Ungarn und besonders auf Zypern sind die Marokkanischen Wanderheuschrecken wiederholt in ungeheuren Mengen, alles weit und breit verwüstend und verheerend, aufgetreten. Am schlimmsten hatte aber Nordafrika zu leiden. In Algerien zeigten sich beispielsweise die Tiere im Jahre 1866 in solchen ungeheuren Mengen, daß im nächsten Jahre eine furchtbare Hungersnot ausbrach, an der nach den damaligen Schätzungen etwa 20000 Menschen zugrunde gegangen sein sollen.



Nasenschrecke, Tryxalis nasuta *L.* Natürliche Größe.

Die Eigentümlichkeit der Marokkanischen Wanderheuschrecke, im Larvenzustande in großen Zügen über den Boden dahinzuwandern, macht es möglich, diese Tiere sehr wirksam durch die Methode des „Treibens“ zu bekämpfen. Etwa 50 m lange und 85 cm breite Leinwandstreifen werden in Zickzacklinien mit Hilfe von Pfählen senkrecht aufgestellt, und wenn an den Innenwinkeln tiefe Gruben gegraben sind, so treibt man die Heuschreckenzüge gegen die Leinwand, bis die Tiere in die Fanggruben fallen, in denen sie durch Übergießen mit Wasser oder durch Zerstampfen zu Tausenden getötet werden können. In Zypern gelang es, mit diesem Mittel in einem Zeitraum von fünf Jahren, von 1882—87, mit einem Kostenaufwand von 1113000 Mark der Heuschreckenplage so weit Herr zu werden, daß man sich seit dieser Zeit mit einer Überwachung der Heuschrecken, die jährlich nur noch eine geringe Summe erfordert, begnügen kann. Ebenso haben die Franzosen in Nordafrika die geschilderte Methode der Heuschreckenbekämpfung mit bestem Erfolge zur Anwendung gebracht. Nebenher hat freilich auch noch das planmäßige Einsammeln der von den Tieren in den Boden abgelegten Eierpakete gute Dienste geleistet.

Der Raum fehlt uns hier, auch noch die große Zahl der verschiedenen kleinen, zu den

Tryxalinae gestellten Grashüpfer zu berücksichtigen, die in unserer Heimat ebenso wie in anderen Ländern allenthalben Feldraine, Wiesen oder dürre Hänge bevölkern, aber ohne wirtschaftliche Bedeutung sind. Überall vernehmen wir bei uns im Sommer das Rasseln und Zirpen der Heusprengsel (Stenobothrus *Fisch*), die in einer ganzen Reihe von Arten in Mitteleuropa verbreitet sind. Auch die Arten der Gattung Gomphocerus *Thunb.*, kenntlich an ihren an der Spitze meist keulenförmig angeschwollenen Fühlern, sind nicht selten. Ein Pärchen von Gomphocerus rufus *L.* sehen wir oben auf S. 95 abgebildet.

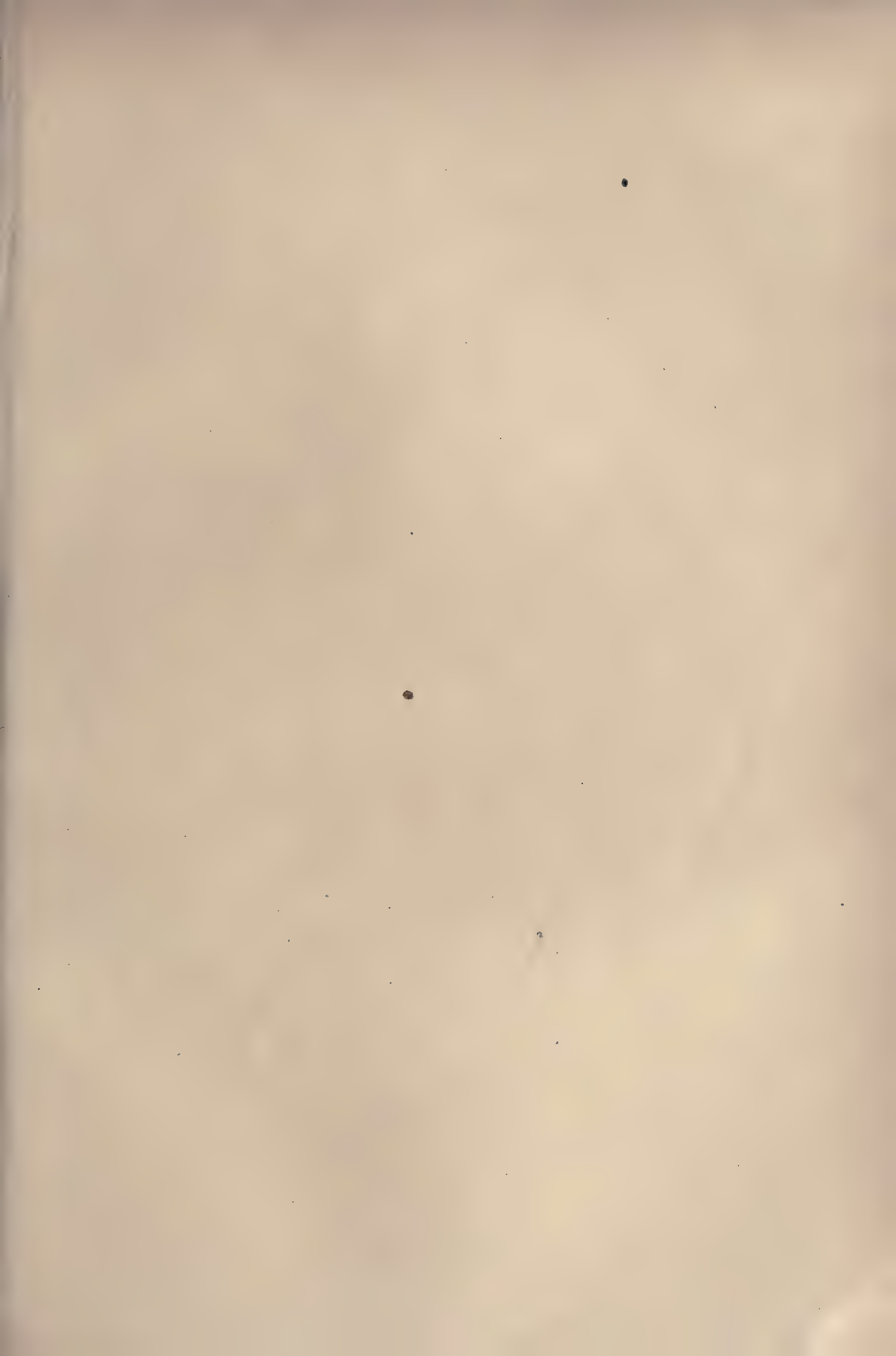
Eine zweite Unterfamilie wird von den Oedipodinae gebildet, bei denen der stark abwärts gebogene Kopfgipfel allmählich in die Stirnschwiele übergeht. Die Vorderbrust bleibt wie bei den Tryxalinen ohne Fortsatz.

Die Europäische Wanderheuschrecke gehört hierher, eine Bezeichnung, die freilich nicht ganz einwandfrei ist, weil es sich, genau genommen, um zwei verschiedene Arten handelt, die früher sehr oft miteinander verwechselt worden sind: Pachytilus migratorius *L.* und Pachytilus danicus *L.* (cinerascens *F.*). Die erste Art ist eine olivengrüne oder bräunliche, im männlichen Geschlecht 35—48 mm, im weiblichen 42—55 mm lange Heuschrecke, deren vorn und hinten abgerundeter Halsschild seitlich eingeschnürt ist und einen schwachen Mittelkiel hat. Die Hinterschenkel sind oben nur schwach gesägt, die Hinterschienen gelb oder blaß fleischrot. Die zweite Art ist gewöhnlich mehr grünlich gefärbt, ihr hinten zugespitzter Halsschild ist seitlich nicht eingeschnürt. Die Hinterschenkel sind oben stark gesägt, die Hinterschienen gewöhnlich rot. Die Männchen erreichen eine Länge von 33—36 mm, die Weibchen von 37—60 mm. Die Heimat von P. migratorius ist das südöstliche Europa nebst den angrenzenden Teilen Asiens, obwohl diese Art auch an verschiedenen Orten Deutschlands, z. B. in Oberschlesien und in der Rheinprovinz, ständig zu finden ist, allerdings gewöhnlich nicht in solchen Massen, daß sie bei uns Schaden anrichten kann. P. danicus ist besonders in der Mittelmeerregion zu Hause, findet sich aber gleichfalls in Deutschland und kommt auch noch in vielen anderen Ländern, in ganz Europa und Asien mit Ausnahme des hohen Nordens, sogar in Australien, Polynesien und Japan vor.

Die Heuschreckenplage, unter der namentlich in früheren Jahrhunderten Deutschland wiederholt schwer zu leiden hatte, ist stets von einer der beiden genannten Arten verursacht worden, ohne daß man aber aus den Berichten immer entnehmen kann, um welche Art es sich in jedem einzelnen Falle gehandelt hat. Soviel steht aber fest, daß die Schwärme immer aus den eintönigen, von der Bodenwirtschaft seinerzeit noch unberührten Steppenländern am Schwarzen und Kaspischen Meere hergekommen sind und entweder, von dort über Polen und Galizien ziehend, in Schlesien und Brandenburg einfielen und teilweise durch Deutschland hindurch bis nach England gelangten, oder durch die unteren Donauländer über Siebenbürgen und Ungarn nach Österreich und Bayern bis in die Schweiz oder sogar nach Frankreich vordrangen. So heißt es schon in einer Chronik vom Jahre 1569:

Gros Heuschrekken aus Littaw zogen,
Durch Pohlen in die Schlesi flogen,
Von dannen in das Land zu Meißen,
Die Kräuter fressen und zerbeißen.

Gewaltige Züge brachen, wie Redtenbacher schildert, in den Jahren 1693—96 aus der Walachei und Ungarn in ganz Österreich bis nach Deutschland ein; nach den zahlreichen Berichten glichen sie schwarzen Wolken und das von ihnen erzeugte Geräusch dem Tosen eines in die Tiefe stürzenden Stromes. In Breslau und Gotha ließ man zur Erinnerung an diese





Europäische Wanderheuschrecken.

schrecklichen Ereignisse sogar vier verschiedene Denkmünzen schlagen. Reich an Invasionen war auch das 18. Jahrhundert. 1730—32 wurden Brandenburg und Preußen heimgesucht. 1749 erschienen die Heuschrecken in der Nähe von Budweis, besonders bei den Dörfern Hlinz und Gutwasser, in solchen Mengen, daß angeblich sogar armdicke Baumäste unter ihrer Last zusammenbrachen und die Sonne wie durch eine Wolke verfinstert wurde. Man läutete den ganzen Tag mit allen Glocken, schoß mit Kanonen und Flinten, zündete Feuer unter den Bäumen an, aber ohne besonderen Erfolg; erst am dritten Tage zogen die Schwärme ab. In den fünfziger Jahren des 19. Jahrhunderts sind mehrfach große Heuschreckenschwärme in Deutschland erschienen. 1864 traten sie wieder an der unteren Donau auf und gelangten



Europäische Wanderheuschrecken: Pachytilus migratorius *L.* (sitzend), nebst Larve, und Pachytilus danicus *L.* (fliegend). Natürliche Größe.

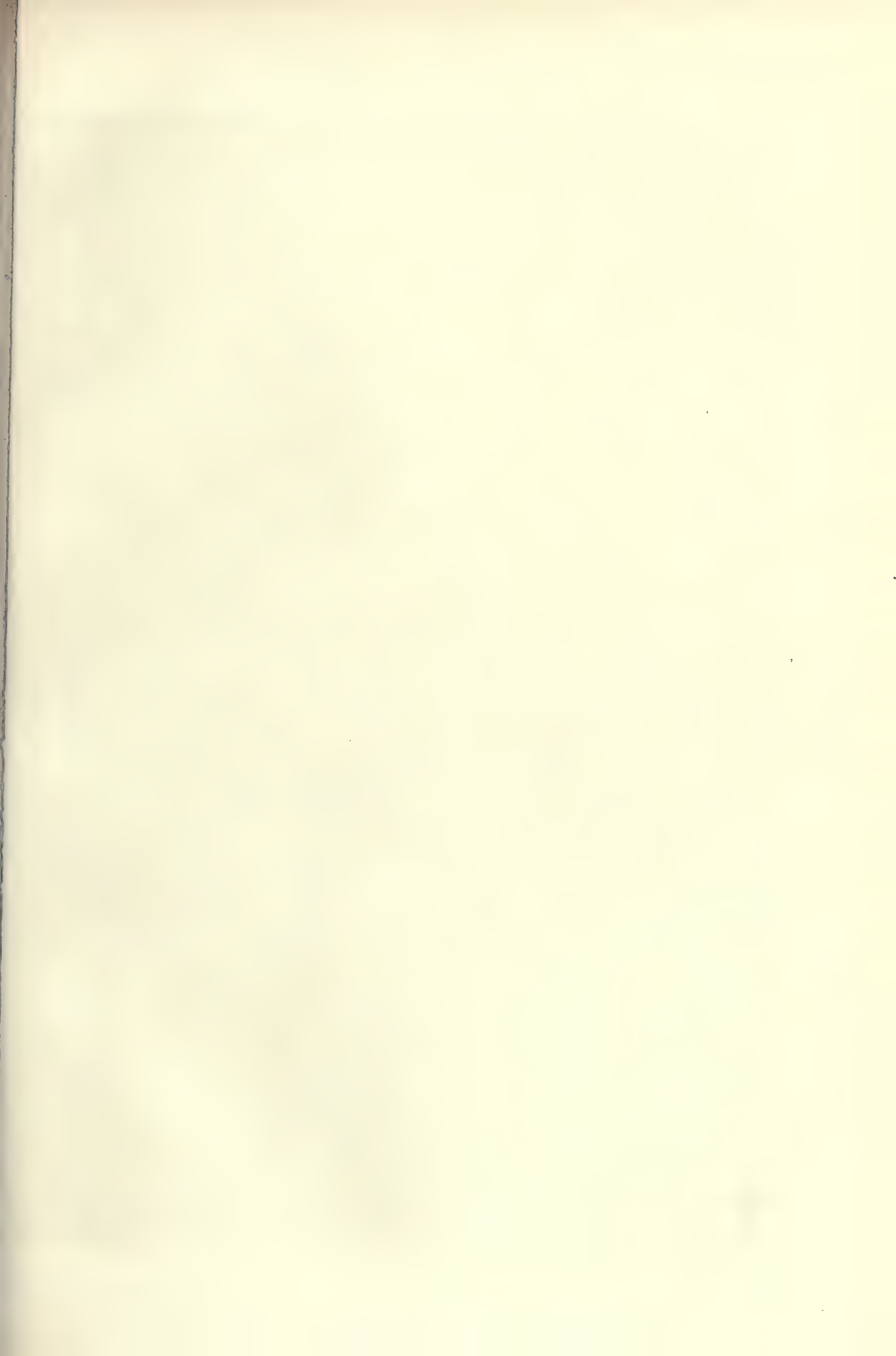
nach England und Schottland. 1873, 1874 und besonders 1875 fielen abermals einzelne Schwärme in Deutschland ein, traten aber freilich nicht annähernd in solchen ungeheuren Massen wie 1879 und 1880 in Südrußland auf. In Elisabethpol sind in ersterem Jahre die Heuschrecken am 20. April in solchen Mengen erschienen, daß nicht bloß die Straßen und Gassen ungangbar waren, sondern selbst die Häuser geschlossen werden mußten; die Backöfen waren so voll von Insekten, daß kein Brot gebacken werden konnte, Kanäle und Wasserläufe so angefüllt, daß man das nötige Wasser durch Filtrieren gewinnen mußte. 1880 wiederholte sich das Schauspiel. Im Distrikt Gori waren täglich 20000 Menschen mit der Vernichtung der Heuschrecken beschäftigt, zwischen Tiflis und Poti konnten aber die Eisenbahnzüge wegen der Heuschreckenmassen nicht verkehren, und die Donschen Steppen waren so kahl gefressen, als ob eine Feuersbrunst über sie hinweggefegt wäre.

Unter den einheimischen Ödipodinen, die ihr Wohngebiet nicht verlassen und wirtschaftlich unwichtig sind, gibt es mehrere recht auffallende Formen. Eine häufige einheimische Art von dunkelbrauner Farbe und mit blutroten Hinterflügeln, die trockene, spärlich

bewachsene Orte liebt, macht sich durch das laute Geräusch bemerkbar, mit dem sie sich im heißen Sonnenschein vom Boden erhebt, um unter flatternden Bewegungen eine kurze Strecke in der Luft zurückzulegen. Man hat sie die Schnarrheuschrecke, Psophus stridulus *L.*, genannt. Ihr schnarrendes Geräusch, das auch für einige andere Heuschrecken eigentümlich ist und als Schreckeinrichtung gedeutet wurde, wird durch die rasche Bewegung der Hinterflügel beim Fluge hervorgerufen. Ebenso häufig ist an etwa den gleichen Orten im ganzen mittleren Europa eine andere Art, Oedipoda coerulescens *L.*, die beim Fliegen immer ihre prächtig blauen, mit einer breiten schwarzen Querbinde geschmückten Hinterflügel zeigt und gleichfalls sonnige Abhänge, trockene Waldränder und überhaupt alle diejenigen Stellen bewohnt, an denen auch die rote Schnarrheuschrecke zu finden ist, während sie saftige Wiesen meidet. Die Vorderbrust hat bei Oedipoda *Latr.* eine rauhe, körnige Oberfläche und besitzt einen deutlich ausgeprägten Mittelkamm. Eine andere Heuschrecke mit blauen Hinterflügeln, die sich an sonnigen Plätzen und steinigen Hügeln aufhält, ist Sphingonotus coerulans *L.*, eine Art, die hauptsächlich in Südeuropa und in den wärmeren Gebieten Mitteleuropas vorkommt, aber selbst aus Schlesien bekannt ist und neuerdings auch an verschiedenen Stellen der Mark Brandenburg nachgewiesen wurde. Die im Vorderteile stark eingeschnürte Vorderbrust bleibt bei dieser Gattung fast ganz ohne Mittelkiel.

Die Pyrgomorphinae sind Heuschrecken, die vorzugsweise die wärmeren Gebiete der Alten Welt bewohnen, und an deren kegelförmigem Kopfe der Scheitel zwischen den Augen vorspringt, die Stirn aber stark zurückflieht. Die Vorderbrust ist flach, hinten mit scharfen Ecken, die Deckflügel, wenn vorhanden, sind schmal und zugespitzt. Die Bunte Stinkschrecke, Zonocerus elegans *Thunb.*, auf dem farbigen Bilde der Baumwollfeinde bei S. 228 vergegenwärtigt uns diese Unterfamilie. Versucht man eine solche Stinkschrecke mit der Hand zu greifen, so kann das Tier, wie Vosseler mitteilt, „auf der Mitte des Rückens eine klare, widerwärtig riechende Flüssigkeit absondern, die in starkem Strahl nach vorne oder nach hinten geschleudert wird, je nachdem das Tier erfaßt wurde. Dieser Saft ist ein sehr wirksames Verteidigungsmittel“. In Ostafrika sind die Stinkschrecken sehr verbreitet, ernähren sich hauptsächlich von Unkräutern, kommen aber in der Steppe gelegentlich in solchen Mengen auf Bäumen vor, daß man ihren Kot herabrieseln hört. In den Plantagen fallen sie über Gemüse, Tabak, Maniok und andere Nutzpflanzen her und werden bisweilen in den Baumwollfeldern recht lästig. Ihrem sandfarbenen Äußeren können die zwei anderen Unterfamilien angehörenden Wüstenheuschrecken Pamphagus marmoratus *Burm.* und Eremobia cisti *F.* vertrauen, die mit dem Blutspritzer Eugaster zusammen auf der Farbentafel bei S. 87 dargestellt sind. Sie pflegen bei Annäherung eines Feindes regungslos sitzenzubleiben.

In der Unterfamilie der Acridiinae begegnen wir Formen mit kurzem Kopf, bei denen der Stirngipfel nicht vorragt und unmittelbar vor den Augen ohne irgendwelche Querleiste in die Stirnschwiele abfällt, während die Vorderbrust mit einem kegelförmigen oder zapfenartigen Fortsatz versehen ist. Die Ägyptische Wanderheuschrecke, Schistocerca peregrina *Oliv.* (gregaria), erreicht in beiden Geschlechtern eine Körperlänge von ungefähr 48—60 mm und zeichnet sich durch einen flachen, nach hinten plötzlich verbreiterten Halsschild aus, an dem man einen deutlich ausgeprägten Mittelkiel und drei deutliche Querfurchen sieht. Die Farbe wechselt, ist bald rosarot, bald braunrot oder intensiv gelb. Die Deckflügel haben dunkle Flecke, die Hinterflügel bleiben farblos. Die Ägyptische Wanderheuschrecke zeigt sich über einen großen Teil Afrikas und Asiens verbreitet und ist diejenige Art, der die berüchtigten





Schwarm von Wanderh



recken in Deutſch-Oſtafrika.



Verwüstungen zur Last fallen, von denen Nordafrika, Deutsch-Ostafrika und Indien von Zeit zu Zeit heimgesucht werden. Auch in Amerika fehlt die Ägyptische Wanderheuschrecke nicht, ja man muß sogar sagen, daß eigentlich ihr Vorkommen in der Alten Welt recht merkwürdig ist, weil sämtliche übrigen Schistocerca-Arten, die gleichfalls dazu neigen, zeitweilig große, verheerende Schwärme zu bilden, ihre Heimat in Amerika haben.

Über die Lebensweise der Ägyptischen Wanderheuschrecke hat Vosseler eingehende Beobachtungen gemacht und teilt, nach La Baume, hierüber folgendes mit: „Die Larven beginnen schon im ersten Stadium zu wandern, und zwar beinahe vom ersten Lebenstage an; in geschlossenen Zügen marschieren sie mit ungemeiner Lebendigkeit vorwärts. Mit Sonnenuntergang wird die Wanderung eingestellt; die Übernachtung geschieht meist in dicht gedrängten Scharen. Die Marschrichtung wurde meist willkürlich eingeschlagen, längere oder kürzere Zeit beibehalten und ohne erkennbare Ursache geändert; nur ausnahmsweise wurde längere Zeit hindurch stets dieselbe Richtung verfolgt." Eine Abwehr der fliegenden Wanderschwärme hat sich bisher immer als fast unmöglich erwiesen, die Bekämpfung muß also auch bei dieser Art sich vorzugsweise gegen die wandernden Scharen der Hüpfer wenden.

Noch eine andere Wanderheuschrecke wird für Deutsch-Ostafrika und ebenso auch für Togo gefährlich, der im ganzen tropischen Afrika verbreitete Pachytilus migratorioides *Reich.*, eine braune, dunkel gefleckte, in beiden Geschlechtern 45—48 mm lange Heuschrecke, deren glatter, seitlich stark eingeschnürter Halsschild einen abgerundeten, halbkreisförmigen Hinterrand hat. Volkens beobachtete ihr Auftreten am Kilimandscharo und schreibt hierüber: „Wie wir noch dabei sind, die Zelte aufzuschlagen, und der Koch das Essen bereitet, kommt vom Süden aus der Ebene herauf wie vom Winde getrieben eine braune, im Sonnenlicht glitzernde Dunstwolke. Was sie uns brachte, konnte uns nach den Erfahrungen der letzten Tage nicht zweifelhaft sein: Heuschrecken, Millionen von Heuschrecken. Vor etwa zwei Wochen, als wir noch auf der Station weilten, waren die ersten gekommen, alle in dichten Schwärmen von Westen nach Osten ziehend. Kleine Züge waren uns dann auf der Tour begegnet, so noch heute auf den Bergwiesen bei einer Höhe von 2500 m. Wir hatten die Mengen bewundert, aber was bedeuteten sie den Heerscharen gegenüber, die jetzt auf uns zurückten. In einer Schicht, die vom Erdboden an wenigstens die Höhe eines dreistöckigen Hauses erreichte, umschwirren uns die fingerlangen, braungelben Unholde in so dichten Massen, daß jeder Stockhieb Dutzende zu Boden schmetterte. Ein knisterndes Geräusch, von den kurzen Flügelschlägen hervorgebracht, erfüllt die Luft, dabei ein Flimmern und Glitzern, ein fortwährendes Anprallen der Ermatteten unter ihnen gegen unser Gesicht, unsere abwehrend geschwungenen Hände. Wir gaben den Kampf bald auf, zogen uns ins Zelt zurück und sahen von hier aus, wie der Zug sich volle zwei Stunden in durchaus gleichbleibender Stärke vorüberschob. Die Phantasie erlahmt, wenn sie sich der Zahl nach die Mengen von Individuen vorzustellen versucht, die einen einzigen derartigen Schwarm zusammensetzen.

„Woher kommen sie, fragt man sich, und wohin gehen sie? Das erstere wurde uns beantwortet, als wir Mitte April einen Ausflug in die Steppe bei Kahe unternahmen. Buchstäblich wateten wir dort strichweise bis zu den Knöcheln in einer braunen, kribbelnden und wibbelnden Masse, die aus nichts anderem als aus eben dem Ei entschlüpften, noch flügellosen Heuschrecken bestand. Zwei Wochen später setzte sich diese Masse in Bewegung, benutzte alle Pfade, die in das Kulturland des Kilimandscharo hinaufführten, als Heerstraße, schob sich Tag für Tag, von etwa 9 Uhr morgens bis zum Sinken der Sonne, wie ein in Adern aufgelöster Strom bergaufwärts und vernichtete in unglaublich kurzer Zeit alle Pflanzungen

der Eingeborenen bis auf das letzte Blatt. Auffällig dabei war mir, daß auch, nachdem die erst nur hüpfend sich fortbewegenden Jungen ihre Flügel bekommen hatten und nun im Mai von neuem große Schwärme bildeten, sowohl die wilde Vegetation von ihrer Freßgier so gut wie verschont, als auch alles durchaus unberührt blieb, das aus europäischer Saat gezogen war. Kartoffeln, Erbsen, Stangenbohnen, Kohl, Salat und dergleichen stand in unserem Stationsgarten unversehrt, während ein mit einbezogenes Maisfeld in einer einzigen Nacht so abgefressen wurde, daß man am Morgen nichts als die blanke Erde sah."

Eine im Mittelmeergebiet häufige, aber keine Wanderzüge bildende Heuschrecke ist Acridium aegyptium *L.* (Locusta tartarica), eine stattliche, graubraun gefärbte Art, bei der die ausgewachsenen Weibchen eine Länge von fast 7 cm erreichen können. Die Flügel überragen den Körper, und die Mittelkante des Halsschildes ist von drei Querfurchen durchsetzt. Bei heißem Wetter lassen sich diese Tiere, die neuerdings gar nicht selten mit Gemüse nach Deutschland eingeschleppt werden, leicht aufscheuchen und können dann, von Baum zu Baum flatternd, ziemlich weite Strecken in der Luft zurücklegen.

Einer anderen Unterfamilie gehören wieder die unscheinbar gefärbten Dornschrecken (Tettiginae) an, deren stark entwickelter Halsschild hinten in einen langen, den Hinterleib meist überragenden Fortsatz übergeht. Sie sind Liebhaber feuchter Standorte und siedeln sich gern an Sumpfrändern und auf nassen Wiesen an, wo in Deutschland besonders Tettix subulatus *L.* (Acrydium) verbreitet ist, eine kleine, düster gefärbte, 8—9 mm lange Schrecke, die in Pommern auch schon gelegentlich auf benachbarte Saaten überging und durch Befressen zarter Getreide- und junger Kiefernpflänzchen hier und da schädlich wurde. Auf Java gibt es eine Wasserdornschrecke, Scelimena producta *Serv.*, die an Gebirgsbächen vorkommt und mit Hilfe ihrer am Ende verbreiterten Hinterschienen ganz geschickt schwimmen und zu den in der Tiefe wachsenden Wasserpflanzen gelangen kann, die ihr, wie es heißt, zur Nahrung dienen.

10. Ordnung: **Ohrwürmer (Dermaptera).**

Die Ohrwürmer (Dermaptera), die eigentlich überall im Rufe verabscheuungswürdiger Tiere stehen, haben ihre Unbeliebtheit hauptsächlich den beiden am hinteren Körperende befindlichen Zangen zu verdanken, in denen man gefährliche Werkzeuge zu sehen vermeint. In Wirklichkeit sind die Ohrwurmzangen aber viel zu schwach, um den Menschen schaden zu können, und die alte unsinnige Fabel, derzufolge die Ohrwürmer mit Vorliebe in das menschliche Ohr kriechen und das Trommelfell zerstören sollen, bedarf keiner Widerlegung.

Die Zangen der Ohrwürmer sind vom Standpunkt der vergleichenden Forschung weiter nichts als Raife oder Cerci, die ja den meisten niederen Insekten eigen sind, nur daß sie sich eben bei den Ohrwürmern zu einem Paar harter, ungegliederter, oft geweihähnlicher Fortsätze umgestaltet haben, die bei einigen Arten, zumal bei den Männchen, sogar länger als der übrige Körper sind. Für die Ohrwürmer sind die Zangen wichtige Waffen, die sie anderen Tieren gegenüber oft mit bestem Erfolge, sei es zur Verteidigung, sei es zum Angriff, benutzen. Verhoeff setzte einst eine Tetragnatha-Spinne zu einer im Terrarium befindlichen Gesellschaft des gewöhnlichen Ohrwurms. Einige Männchen gingen sofort auf die Spinne los, bäumten den Hinterleib in die Höhe und schleuderten ihn mit den Zangen von oben und seitwärts wuchtig gegen die Spinne, die, von den scharfen Zangenspitzen schwer getroffen, ermattet liegen blieb. Alsdann fielen die Räuber über sie her, bissen ihr die Beine ab und fraßen sie mit vereinten Kräften in etwa ¾ Stunde bis auf einige dürftige Überreste auf.

Auch gegenseitig bekämpfen sich die Ohrwürmer mit den Zangen, namentlich wenn die Männchen ihre Nebenbuhler von dem begehrten Weibchen abzudrängen suchen. Den Weibchen aber, die in ihren schwächeren Zangen weniger wirksame Waffen besitzen, leisten jene ausgezeichnete Dienste, wenn sie im Erdboden ein kleines Nestkämmerchen zum Unterbringen der Eier aushöhlen. Es ist möglich, daß einige Arten ihre Zangen auch zum Entfalten der Flügel gebrauchen können, bei den meisten Ohrwürmern ist dies aber sicherlich nicht der Fall.

Der Kopf ist bei den Ohrwürmern beweglich eingelenkt und trägt kräftige, nach vorn gerichtete kauende Mundteile, die zur Aufnahme tierischer und pflanzlicher Kost geeignet sind. Die Fühler sind fadenförmig, die seitlichen Facettenaugen immer gut entwickelt, Stirnaugen fehlen dagegen stets. Am Brustabschnitt fällt die freie, deutlich abgesetzte Vorderbrust auf. Neben vielen vollständig flügellosen Ohrwurmarten kommen geflügelte vor, deren Oberflügel immer zu kurzen, lederartig harten Decken umgestaltet sind, während die auffallend großen, fächerförmig zusammengefalteten Hinterflügel unter den Deckflügeln versteckt sitzen. Die verhältnismäßig kurzen Beine sind mit kleinen, weit voneinander entfernten Hüften und dreigliederigen Füßen ausgestattet, sie ermöglichen eine nicht gerade schnelle, laufende Bewegungsweise und können auch vielfach zum Erklettern von Bäumen, Sträuchern und Blüten benutzt werden. Der geschmeidige Hinterleib setzt sich aus zehn dachziegelartig sich deckenden Ringen zusammen. Am Darm ist die starke Entwickelung von Kropf und Kaumagen ein Beweis, daß die Tiere von fester Nahrung leben und dabei oft harte, unverdauliche Teile verschlingen. Die Zahl der Malpighischen Gefäße beträgt bei den jungen Tieren vier, nimmt aber später zu und scheint durchschnittlich zwölf zu sein. Im übrigen bietet die Bauart der Ohrwürmer noch manche ursprüngliche Züge. So besitzen die Dermapteren eigentümliche, möglicherweise als Ausscheidungsorgane dienende, an den Mittelkiefern ausmündende Kopfdrüsen und haben zwei große, am Grunde der Cerci sich öffnende Drüsensäcke, die wenigstens bei den Jugendformen dort noch vorzukommen pflegen, Merkmale, in denen diese Tiere ganz mit gewissen Urinsekten übereinstimmen. Die Jungen entwickeln sich ohne Ruhestadium nach mehreren Häutungen direkt zur vollkommenen Form. In der Erdgeschichte treten die Dermapteren erst verhältnismäßig spät auf. Sie fehlen in den paläozoischen und mesozoischen Formationen, und Handlirsch vermutet, daß sie sich etwa in der Kreidezeit von grillenartigen oder laubschreckenähnlichen Urformen abgezweigt haben mögen.

1. Unterordnung: **Echte Ohrwürmer** (**Dermaptera genuina**).

Aus der Tribus der Protodermaptera, die die ursprüngliche Bauart noch am deutlichsten haben, verdienen die in den Tropen der Alten und Neuen Welt vorkommenden **Diplatyidae** genannt zu werden, bei denen die Augen weit hervortreten und deren erstes Fühlerglied so kurz ist, daß es noch nicht bis zum Hinterrande der Augen reicht. Ihre Larven haben statt der Zangen fadenförmige, gegliederte Raife und sehen daher so wenig wie Ohrwürmer aus, daß die Larve der indischen Diplatys longisetosa *Westw.* seinerzeit von Westwood unter dem Namen Dyscritina als ein ganz anderes Insekt beschrieben wurde. Die Umwandlung der bei Dyscritina überkörperlangen Schwanzfäden in Ohrwurmzangen geht bei der letzten Häutung vonstatten, mit der aus dem Grundgliede der beiden Schwanzfäden die Zangen entstehen und der ganze übrige Teil der Schwanzfäden einfach abgeworfen wird.

Während die meisten Protodermapteren in den Tropenländern zu Hause sind, haben sich die uferbewohnenden **Anisolabidae** und **Labiduridae**, vermutlich durch zufällige

Verschleppung begünstigt, auch in den gemäßigten Zonen ansiedeln können. Von den ersteren nennen wir die schwarzbraune, vollkommen flügellose Anisolabis maritima *Bor.*, die sehr weit verbreitet ist und die wir in Italien und anderen Mittelmeerländern leicht unter Steinen finden können. Unter den Labiduridae ist der vorherrschend gelblichbraune, etwa 2 cm lang werdende Uferohrwurm, Labidura riparia *Pall.*, in verschiedenen Varietäten fast über die ganze Erde verbreitet und auch in Deutschland nicht selten. Seine großen Zangen, die beim Männchen eine Länge von ungefähr 1 cm erreichen, weiß er geschickt zum Fangen von Schaben und anderen kleinen Tieren zu benutzen. Man findet den Uferohrwurm nicht nur in der Nähe des Meeres und an den Ufern süßer Gewässer, sondern gelegentlich auch weitab vom Wasser auf Sandboden im Binnenlande. Dort leben, nach Ramme, beide Geschlechter einzeln in unregelmäßig nach unten verlaufenden Gängen, die meist 30—40 cm tief sind, gelegentlich aber auch bis zu einer Tiefe von 2 m hinabreichen. Auch die Larven sitzen einzeln in ihren Gängen und kommen wie die Erwachsenen nur nachts an die Oberfläche. Eine verwandte indische Art, Forcipula decolyi *Burr.*, kann auch unter Wasser aushalten: in Gebirgsbächen verbirgt sie sich unter Steinen und soll sogar ein guter Schwimmer sein.

Der Tribus der Paradermaptera gehören die sonderbaren, in den Tropen der Alten Welt verborgen unter Baumrinde lebenden **Apachyidae** an, die mit ihrem stark von oben nach unten abgeflachten Körper und den seitlich daran sitzenden Beinen beinahe den Eindruck machen, als ob sie künstlich flachgedrückt wären.

Zur dritten Tribus, den Eudermaptera, werden diejenigen Ohrwürmer gestellt, die von der ursprünglichen Bauart am meisten abweichen. Die Familie der **Forficulidae** mit unserem Gemeinen Ohrwurm, Forficula auricularia *L.*, gehört hierher. Das etwa 11 bis 15 mm lange, in ganz Europa häufige Tier ist an dem dunkeln, seitlich heller gefärbten, quadratischen Halsschilde zu erkennen. Die Farbe ist dunkelbraun, Beine und Flügel bleiben gelblichbraun. Die Zangen sind beim Männchen geweihartig gekrümmt, bei den Weibchen und den Larven aber fast gerade. Der Ohrwurm liebt Geselligkeit, so daß seine Schlupfwinkel, enge Ritzen und Spalten, in die er sich mit seinem geschmeidigen Körper geschickt einzwängt, manchmal erstaunlich reich bevölkert sind. In der Regel trifft man bei einer solchen Ohrwurmgesellschaft Männchen von verschiedenem Aussehen an. Man findet Großmännchen mit kräftigem Körper und sehr langen Zangen und anderseits Kleinmännchen von geringerer Größe, deren Zangen ganz kurz sind. Bald überwiegt die eine, bald die andere Form, die auch durch allerlei Übergänge verbunden sein können. Der eigentümliche Geruch der Ohrwürmer, den man leicht wahrnimmt, wenn man die Tiere zwischen den Fingern hält, rührt von paarigen Hautdrüsen her, die am Hinterleibsrücken am zweiten und dritten Ring ausmünden und einen scharfen Saft absondern. Das Flugvermögen scheint diesen Ohrwürmern zu fehlen, denn obwohl sie große und gut entwickelte Unterflügel haben, so hat man doch noch niemals mit Bestimmtheit einen Ohrwurm dieser Art fliegend gesehen.

Weit verbreitet ist in Deutschland auch noch ein anderer, ähnlicher Vertreter aus dem Ohrwurmgeschlecht, Chelidurella acanthopygia *Géné*, der Waldohrwurm, wie ihn Verhoeff nannte, weil er hauptsächlich in Wäldern lebt. An den Beinen ist bei ihm das zweite Fußglied lappenförmig verbreitert, und beim Männchen berühren sich die beiden Zangenhälften am Grunde nicht, wie dies beim gewöhnlichen Ohrwurm der Fall ist. Ein weiterer Unterschied im Vergleich zu letzterem besteht darin, daß der Waldohrwurm keine Unterflügel besitzt.

Von den beiden genannten Arten ist unzweifelhaft der Gemeine Ohrwurm, Forficula auricularia, für uns von größerer Bedeutung, er kommt am häufigsten vor, findet sich hauptsächlich in Gärten und Feldern ein und liebt offenbar vom Menschen kultiviertes Gelände. Wenn wir den Ohrwurm aber weitab von Gärten und Kulturstätten finden, so sind es meist Chausseen und Wege, längs deren er sich an Bäumen und unter Steinen angesiedelt hat. In der Auswahl der Nahrung ist der Ohrwurm nicht besonders wählerisch, er nimmt sowohl weiche pflanzliche wie tierische Kost. Abgefallene süße Früchte, wie Birnen und Pflaumen, namentlich solche, die beschädigt sind und bei denen der Inhalt zutage getreten ist, bilden für ihn Leckerbissen. Auch tote Insekten, zumal wenn sie schon von anderen Tieren angefressen waren oder verletzt sind, locken ihn an. Selbst lebende kleine Tiere, wie Blattläuse, können unserem Ohrwurm zum Opfer fallen, seine Hauptnahrung bilden jedoch, wie Lüstner durch Untersuchungen des Mageninhaltes ermittelte, zarte Pflanzenstoffe, besonders Pilzsporen und Blütenteile. So kennt, nach Taschenberg, auch der Gärtner den Ohrwurm schon längst als Zerstörer seiner besten Nelken und Georginen und sucht den ungebetenen Gast durch Anbringen künstlicher Schlupfwinkel anzulocken und abzufangen. Beliebt ist der Ohrwurm nirgends. Dem Kinde wird der Genuß der Beeren verleidet, wenn ein Ohrwurm nach dem anderen aus dem Dunkel der dicht gedrängten Weintrauben herausspaziert, und die Köchin wirft entrüstet den Blumenkohl von sich, wenn beim Abputzen und Zergliedern des Kopfes der braune Unhold mit seinen drohenden Zangen an das Tageslicht kommt.



Gemeiner Ohrwurm, Forficula auricularia *L.* 1) Weibchen mit Eiern, 2) Großmännchen, 3) Kleinmännchen. Etwas vergrößert.

An einem schönen Herbsttage, im September oder Oktober, kann man die Ohrwürmer mit ihren Liebesangelegenheiten beschäftigt sehen, wobei wir sie mehreremal beobachtet haben. Sind viele Ohrwürmer beisammen, so geht es ohne Streit und Zank gewöhnlich nicht ab. Ungemein drollig sieht es aus, wenn zwei eifersüchtige Ohrwurmmännchen, die um den Besitz eines Weibchens aneinander geraten sind, plötzlich, ohne den geringsten Versuch zu machen, sich mit den Kiefern zu packen oder zu beißen, beide kehrtmachen und nun von hinten her wütend mit den Zangen gegeneinander losgehen. Gefährliche Folgen hat der Zweikampf allerdings nicht; denn wir haben jedenfalls nie gesehen, daß bei einer solchen Gelegenheit einer der Gegner Verletzungen davongetragen hätte, sondern das schwächere oder zufällig gerade ungünstiger stehende Männchen wird einfach beiseite geschoben und räumt gewöhnlich bald gutwillig das Feld, während der Sieger sich dem Weibchen nähert. Männchen und Weibchen hängen dann oft über zwei Stunden mit der Bauchseite ihrer Hinterleibsspitzen zusammen.

Die Fortpflanzung der Ohrwürmer ist besonders deswegen interessant, weil es bei ihnen zu einer Brutpflege kommt. Eine solche ist bei unserer Forficula auricularia schon seit langer Zeit bekannt, ist aber auch schon bei einigen ausländischen Arten, bei Anisolabis und anderen, beobachtet worden. Zeitig im Frühjahr, meist im Februar oder März, ausnahmsweise auch schon in den vorhergehenden Wintermonaten oder im Sommer, gelingt es einmal, eines unserer Ohrwurmweibchen beim Behüten seiner Eier zu überraschen. Man muß das Tierchen hierzu in seinem Versteck aufsuchen. Es sitzt unter einem Stein oder Holzstück, gern an einem der Sonne ausgesetzten, nach Süden gelegenen Abhang in einem kleinen Erdkämmerchen verborgen neben einem Haufen von rundlichen, weißlichen Eiern, die es an wenigen aufeinanderfolgenden Tagen dort abgelegt hat. Ein bei Münden im Februar gefundenes Weibchen bewachte 56 Eier, und die Höchstzahl der letzteren soll, nach Verhoeff, 66 sein. Manchmal kommt es vor, daß der Nistplatz doch nicht günstig gewählt war, denn plötzlich eindringende Nässe oder in der Nachbarschaft wuchernde Pilze können Gefahr bringen. Dann läuft die Ohrwurmmutter davon, sucht in der Nähe ein besseres Versteck und trägt, wie wir mehrfach beobachtet haben, ein Ei nach dem anderen von seinem frischen Gelege mit dem Munde, zwischen Kiefer und Oberlippe, hinüber, bis es alle Eier oder doch wenigstens die meisten wieder beisammen hat. Beschädigte oder schlecht gewordene Eier werden von der Mutter aufgefressen oder beiseite geschoben, die übrigen aber wiederholt beleckt und dabei wahrscheinlich von ansitzenden Pilzsporen gereinigt. Eine solche Pflege scheint sehr wichtig zu sein, denn falls die Entwickelung nicht schon recht weit fortgeschritten war, wollte es uns nie gelingen, aus den der Mutter weggenommenen Eiern Junge zu erziehen. Unter der mütterlichen Obhut dauert es bei einer Durchschnittstemperatur von etwa 10—12° etwa 5—6 Wochen, bis in den Eiern die jungen Ohrwürmer entstanden sind, die sich ohne Beihilfe der Mutter befreien und zu diesem Zwecke vorn am Kopf einen spitzigen braunen Stachel, den „Eizahn", haben, mit dem sie die harte Eischale zerbrechen. Gleich beim Ausschlüpfen findet auch schon die erste Häutung statt, und der nun überflüssig gewordene Eizahn wird dann mit der Haut zusammen abgestreift. Die Mutter kann sich aber auch jetzt noch nicht von ihrer Nachkommenschaft trennen, sondern bleibt bei ihren Jungen, die sich alle eng um sie scharen oder mitunter auch auf sie hinaufkriechen und die von ihr, solange sie noch klein sind, durch drohendes Spreizen der Zangenhälften verteidigt werden, wenn man das Familienleben stört. Nach Verhoeff überleben beim Gemeinen Ohrwurm die Weibchen die ganze Brutpflegperiode, während bei dem Waldohrwurm die Weibchen spätestens eine Woche nach dem Auskriechen der Kleinen sterben. Wie Verhoeff meint, kommen bei Forficula im Laufe des Jahres zwei aufeinanderfolgende Bruten, eine im Frühjahr und eine zweite im Sommer, zustande, doch haben wir dies durch unsere Beobachtungen in der Berliner Gegend bisher noch nicht bestätigt gefunden. Im Laufe des Sommers fanden wir gewöhnlich nur die schon mehr oder weniger weit entwickelten schwärzlichen Jungen, die kleiner als die erwachsenen Tiere sind, keine oder erst schuppenförmige Flügelansätze besitzen und in beiden Geschlechtern noch einfache, ungekrümmte Zangen haben. Häufig trifft man ganze Gesellschaften von solchen jungen Ohrwürmern unter abgehobener Baumrinde oder unter einem Stein beisammen und findet darunter auch graue oder schneeweiße Stücke, die sich vor kurzem erst gehäutet haben. Vier solcher Häutungen pflegen während des Sommers stattzufinden, dann sind die Jungen herangewachsen und zu fertigen Ohrwürmern geworden; ausnahmsweise mögen vereinzelte Spätlinge auch noch als Larven den Winter überdauern.

Zu den Eudermapteren gehören auch die in systematischer Hinsicht erst sehr ungenügend durchgearbeiteten **Labiidae**, von denen wir hier die kleinste deutsche Ohrwurmform, den Zwergohrwurm, Labia minor *L.*, nennen, ein Tierchen, dessen Halsschild länger als breit ist, das sonst aber mit seiner Körperlänge von etwa 5—6 mm wie eine Miniaturausgabe des Gemeinen Ohrwurms aussieht und am Tage oder in den Abendstunden bei warmem Wetter zuweilen lebhaft umherfliegt. Überwinternde Zwergohrwürmer hat man unter Heidekraut und Moos gefunden.

2. Unterordnung: **Hemimeroidea.**

An die echten Ohrwürmer schließen wir ein eigentümliches Insekt an, den Hemimerus talpoides *Walk.*, dessen systematische Stellung den Gelehrten schon viel Kopfzerbrechen gemacht hat. Das gelbbraune, äußerlich etwas an eine Küchenschabe erinnernde Tier lebt als Hautbewohner auf der im tropischen Afrika verbreiteten Hamsterratte, Cricetomys, in derem Fell die bis 1,5 cm großen Hemimeren manchmal zu Dutzenden umherkrabbeln, ohne daß der phlegmatische Nager sich sonderlich um seine unruhige Bewohnerschaft bekümmert. Die Hemimeren tun ihm auch nichts zuleide, sie saugen kein Blut, sondern begnügen sich damit, kleine, abgestoßene Hautschüppchen sowie Pilzsporen oder organische Schmutzteilchen zu verzehren, die sie in dem Haarpelz der Ratte finden, und unternehmen, wenn letztere schläft, auch manchmal kleine Exkursionen, um die Nachbarschaft der Lagerstätte nach ähnlicher Nahrung abzusuchen, kehren aber immer bald wieder zu dem wärmespendenden Körper ihres Wirtes zurück. Im Äußeren erinnert Hemimerus kaum an einen Ohrwurm. Der flache, mit kräftigen, breiten Beinen versehene Körper trägt keine Spur von Flügeln und hat hinten statt der Zangen ein Paar borstenähnlicher Raife, die bei beiden Geschlechtern übereinstimmend aussehen. Hemimerus ist vollständig blind; Augen kann er entbehren, denn sie würden ihm bei der lichtscheuen Lebensweise der im Verborgenen sich aufhaltenden Ratte gar nichts nützen. Die Weibchen legen keine Eier, sondern bringen gleich ziemlich große Junge zur Welt.



Hemimerus talpoides *Walk.* Stark vergrößert.

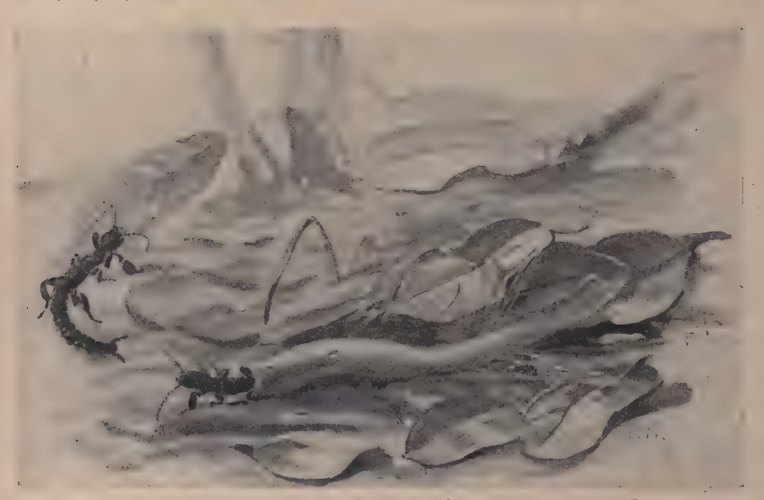
Von Jordan ist kürzlich noch ein anderes, merkwürdiges, ohrwurmähnliches Insekt beschrieben worden, Arixenia esau *K. Jord.*, das auf einer Fledermausart im Malaiischen Archipel gefunden wurde und in gewissem Sinne eine Mittelstellung zwischen den Hemimeroiden und den echten Ohrwürmern einnimmt.

11. Ordnung: **Embien (Embiidina).**

Die Heimat der Embien (Embiidina) sind die tropischen und subtropischen Gegenden. In Ländern, die, wie Deutschland und das ganze mittlere und nördliche Europa, ein rauheres Klima haben, fehlen die Embien gänzlich. Diese zarten, nur etwa 5—18 mm groß werdenden Insekten verlangen Wärme und Feuchtigkeit. Sie leben daher hauptsächlich auf ozeanischen Inseln und an Meeresküsten, nicht gerade unmittelbar am Strande, sondern dort, wo der Boden bereits von Landpflanzen bewachsen ist, beispielsweise an den nach dem Meere

zu gelegenen sonnigen Bergabhängen, die von den feuchten salzhaltigen Seewinden bestrichen werden. Falls die Embien passende Verhältnisse finden, kommen sie auch weiter landeinwärts vor, denn man hat sie sogar in Oasen der Sahara und in den Gebirgen des tropischen Amerika noch bis zu etwa 2000 m Höhe gefunden.

Die äußere Körperform der Embien erinnert ein wenig an die der Ohrwürmer. Die Mundteile sind am Vorderende des deutlich abgesonderten Kopfes angebracht und dienen als Kauwerkzeuge. Die vor den Augen eingelenkten Fühler sind schnurförmig oder fadenförmig. Die Facettenaugen sind bei den geflügelten Männchen groß und oft stark gewölbt, bei den Weibchen und Larven bleiben sie klein und flach. Auf den Kopf folgt ein schmaler, langgestreckter, aus drei Bruststringen und zehn deutlichen Hinterleibsringen bestehender Leib, der am Ende zwei kurze, zweigliederige Raife trägt. Beim Männchen ist der Raif der linken Körperhälfte in der Regel zu einem Klammerorgan umgestaltet. An den mit dreigliederigen Füßen ausgestatteten Beinen fällt das vorderste Beinpaar auf, dessen erstes, blasenförmig erweitertes Fußglied bei beiden Geschlechtern ein Spinnorgan enthält. Flugwerkzeuge fehlen zahlreichen Arten gänzlich, bei anderen kommen sie nur den ausgewachsenen Männchen zu, bei den weiblichen Embien ist aber das Vorkommen von Flügeln noch niemals in einwandfreier Weise festgestellt worden. Die zarten, länglichen, mit wenigen Adern ausgestatteten Flügel können nicht gefaltet werden und decken sich in der Ruhelage gegenseitig.



Embia ramburi *R. K.* mit ihrem Gespinst. Vergrößert.

Die geflügelten Männchen schwirren im Dunkeln umher und werden wie so viele nächtliche Insekten vom Lichte angezogen. Am Tage sieht man dagegen die Embien selten, denn sie halten sich dann fast immer unter Steinen oder Pflanzen verborgen und verkriechen sich augenblicklich, wenn ihre Schlupfwinkel etwa zufällig aufgedeckt werden. Unsere Abbildung zeigt die im Mittelmeergebiete verbreitete Embia ramburi *R. K.*, die an sonnigen, spärlich bewachsenen Orten im Gebiete der italienischen Riviera nicht selten ist, so daß man dort unter Steinen oder abgefallenen dürren Olivenblättern nicht lange nach ihr zu suchen braucht. Ihre Gegenwart verrät sich durch bläulichweiße, unregelmäßig röhrenförmige Seidengespinste, die unter Steinen den Boden überziehen oder an Blätter und Erdteilchen angesponnen sind. Die kleine, 7—8 mm lang werdende, braune Embie steckt in dem dünnen Gespinst, man sieht sie hindurchschimmern und kann beobachten, wie sie bei der geringsten Beunruhigung mit gleicher Gewandtheit in ihrer Gespinströhre vorwärts oder rückwärts gleitet. Das Wohngespinst ist für alle Embien von großer Bedeutung, denn einmal verhindert es rasche Schwankungen des Feuchtigkeitsgrades, gegen welche unsere Tierchen sehr

empfindlich sind, und zweitens bildet es ein Schutznetz gegen kleine Käfer, Ameisen, Hundertfüßler und ähnliche Feinde. Freiwillig wagen sich die Embien nur selten aus ihrem sicheren Hause heraus und strecken nur von Zeit zu Zeit vorsichtig aus dem offenen Ende ihrer Röhre den Kopf hervor, um nach etwas Genießbarem zu suchen, fahren aber blitzschnell wieder zurück, sobald sie etwas Verdächtiges bemerken.

Zur Nahrung dienen den Embien hauptsächlich weiche Pflanzenteile, Blüten, Blattreste, Mulm und ähnliches. Die Männchen, die längere und schmalere Vorderkiefer haben, scheinen im fertigen Zustande überhaupt nichts mehr zu fressen. Auch als Schädlinge hat man Embien bereits kennen gelernt. Die in Ostindien heimische und bisweilen in europäische Gewächshäuser eingeschleppte Oligotoma michaeli *M. Lachl.* hat durch Befressen von Orchideenwurzeln Schaden angerichtet. Wie Vosseler und Friederichs bei zwei Arten festgestellt haben, kommt bei den Embien Brutpflege vor. Die Mutter speichert nämlich einen kleinen Vorrat von zernagten Pflanzenresten und Blütenteilen im Wohngespinst auf, damit die auskriechenden zarten Jungen gleich etwas zu fressen vorfinden.

Der Körperbau der Embien deutet darauf hin, daß es noch tiefstehende Insekten sind, die unter den Schaben oder Termiten ihre nächsten Verwandten haben mögen. Die bisher bekannten Arten werden von Krauß, dem neuesten Monographen dieser Insektenordnung, in vier Familien untergebracht, auf deren Unterschiede wir hier nicht eingehen können. Ausgestorbene Embienarten hat man im Bernstein des Samlandes gefunden.

Vierte Gruppe:

Korrodentien (Corrodentia).

12. Ordnung: Termiten (Isoptera).

Die Termiten (Isoptera) bilden eine eigene, herkömmlich zu den Korrodentien gestellte Ordnung, die wir aber vielleicht am ehesten an die schabenartigen Insekten anreihen könnten, denn gewisse niedere Termiten, wie die australischen Mastotermitiden, von denen unten noch die Rede sein wird, stimmen im Flügelbau in gewisser Hinsicht mit den ausgestorbenen Urschaben der Steinkohlen- und Permzeit überein. Auch sonst spricht manches dafür, daß Schaben und Termiten Verwandte sind und vor vielen Millionen von Jahren einmal aus gemeinsamen Stammformen entstanden sein mögen.

Gerade wie nun viele der heutigen Schaben gern gesellschaftlich in großen Scharen beieinander wohnen, so ist auch den Termiten das gesellige Wesen in hohem Maße eigen. Bei ihnen geht es aber weiter, denn die Termiten hausen nicht wie die Schaben in zügellosen Scharen und Horden zusammen, sondern leben in wohlorganisierten Staaten, die aus zahlreichen, ja mitunter aus vielen Millionen von Individuen bestehen und sich in gewissem Sinne mit den volkreichen Kolonien der Ameisen vergleichen lassen. In den heißen Ländern, in denen die meist durch weißliche Färbung ausgezeichneten Termiten überall wohlbekannt sind, pflegt man sie deswegen auch wohl „weiße Ameisen“ zu nennen, wobei wir aber keineswegs übersehen dürfen, daß zwischen Termiten und Ameisen in jeder anderen Beziehung doch sehr erhebliche Unterschiede bestehen.

Die Termiten sind durch einen länglichen, deutlich gegliederten, aber nicht in der Mitte eingeschnürten Körper ausgezeichnet. Brust und Hinterleib sind ziemlich weich und dünnhäutig und lassen in der Regel den weißen Leibesinhalt durchschimmern. Der harte, gelblich

oder braun gefärbte Kopf trägt kauende Mundteile und ein Paar fadenförmiger, aus einer wechselnden Zahl von Gliedern bestehender Fühler. Zwei zusammengesetzte Augen sowie zwei Punktaugen können vorhanden sein, sind allerdings auch oftmals verkümmert oder fehlen gänzlich. Die an den drei deutlich voneinander getrennten Brustringen befindlichen Beine sind untereinander gleichartig und enden meist mit viergliederigen, seltener, wie bei den australischen Mastotermitiden, noch mit sehr einfach gebauten fünfgliederigen Füßen. Der zehngliederige Hinterleib trägt hinten zwei Raife, die gewöhnlich kurz bleiben. Die Entwickelung geht bei den Termiten ähnlich wie bei anderen niederen Insekten vor sich, denn die aus den Eiern schlüpfenden Jugendformen oder Larven gleichen schon in den wichtigsten äußeren Merkmalen den Erwachsenen.

Beim Öffnen eines Termitennestes stoßen wir auf ein ungeheures Gewimmel von Tieren, die aber keineswegs alle übereinstimmend aussehen. Wir können uns auch bald davon überzeugen, daß es sich dabei nicht nur um die Unterschiede von jung und alt oder um die Verschiedenheiten zwischen Männchen und Weibchen handelt, weil auch die erwachsenen Termiten beiderlei Geschlechts im Körperbau in so verschiedenen Formen auftreten, daß man bei diesen Tieren geradezu von besonderen Bevölkerungsklassen oder Kasten sprechen kann, die für das soziale Gemeinwesen von großer Bedeutung sind. An der Spitze des Staatswesens steht in der Regel ein „König" und eine „Königin", d. h. ein männliches und ein weibliches Geschlechtstier, die an den beiden hinteren Brustringen vier kurze Flügelstummel tragen, ein Zeichen, daß sie früher einmal zwei Flügelpaare besessen hatten, die sie später bis auf die erwähnten kurzen Stümpfe wieder eingebüßt haben. Zeitweise sind im Termitenstaate auch vollständig geflügelte Tiere, und zwar dann gewöhnlich in großen Mengen vorhanden: alles zukünftige Könige und Königinnen, die aber nicht fortpflanzungsfähig sind, solange sie ihre vier großen Flügel noch besitzen, die von wenigen, zum Rande ausstrahlenden Adern durchzogen sind. Die große Masse der Bevölkerung im Termitenreiche setzt sich aus „Soldaten" oder gewöhnlich aus „Arbeitern" und Soldaten zusammen, die zwar keine Nachkommenschaft erzeugen können, im übrigen aber tüchtige Bürger sind, fleißig und rechtschaffen ihre Dienste dem Staatswesen widmen und daher wesentlich zum Gedeihen desselben beitragen. Dem Geschlecht nach können die Termitenarbeiter und Termitensoldaten sowohl Männchen als auch Weibchen sein, immer sind es aber Tiere, bei denen die Fortpflanzungswerkzeuge unentwickelt geblieben sind. Die Unterschiede zwischen Arbeitern und Soldaten sind gering. Sie bestehen nur darin, daß erstere kleinköpfig sind, letztere aber einen gewaltigen Kopf mit kräftigen Vorderkiefern haben. Die übrigen Insassen, die man in einem Termitenneste antrifft, sind Larven, die stets in den verschiedensten Größen und in erheblicher Zahl vorkommen. Während die Larven im jüngsten Stadium bei ein und derselben Art noch alle untereinander gleichartig aussehen, machen sich an ihnen schon nach der ersten Häutung gewisse Unterschiede bemerkbar. Manche Larven bekommen nämlich Flügelansätze, die sich bei jeder folgenden Häutung vergrößern und nach der vierten Häutung im sogenannten Nymphenstadium zu langen Flügelscheiden werden, so daß dann bei der nächsten oder fünften Häutung solche Nymphen sich zu den obenerwähnten geflügelten Termiten umgestalten. Im Gegensatz hierzu gibt es andere Termitenlarven, die niemals Flügelansätze bekommen und meist schon nach der vierten Häutung oder sogar noch früher zu ausgewachsenen, natürlich vollständig flügellosen Arbeitern oder Soldaten werden.

Den Arbeitern liegen wichtige Pflichten ob. Wird an irgendeiner Stelle das Nest beschädigt, so sind sie es, die die Reparaturarbeiten ausführen müssen. Ganze Kolonnen von

Arbeitern kommen dann herbei und bringen die Sache wieder in Ordnung. Die Arbeiter sind es auch, die die Nahrung herbeischaffen: keine kleine Leistung, wenn man sich vorstellt, daß eine oft nach Millionen zählende Bevölkerung verproviantiert werden muß. Die Arbeiter übernehmen ferner die Reinhaltung des Nestes, vor allem aber die Pflege des Königspaares und die Behandlung der abgelegten Eier, aus denen wieder neue Staatsbürger herangezüchtet werden. Auch bei feindlichen Störungen, namentlich wenn der Staat von kleineren Tieren, etwa von Ameisen, belästigt wird, rücken in der Regel Arbeitermassen heran und sorgen für Abwehr. Die Soldaten dagegen sind in erster Linie für den Wach- und Polizeidienst im Inneren da, obwohl auch sie manchmal ins Feld rücken müssen, wenn ein besonders gefährlicher Gegner naht. An den Nesteingängen, die fortdauernd bewacht werden, stehen einzelne Soldaten als Posten, und zwar so, daß sie ihren großen, harten Kopf nach außen wenden, den weichen Leib aber im Eingang verborgen halten. Sobald ein solcher Wachtposten irgend etwas Verdächtiges wahrnimmt, macht er sofort eine Meldung. Der Termitenforscher Escherich, an dessen Beobachtungen wir uns hier hauptsächlich halten, tötete einst einen Arbeiter von Eutermes monoceros *Kön.* und legte seine Leiche in der Nähe eines auf Posten stehenden Soldaten nieder. „Dieser wurde sofort darauf aufmerksam, kam hinzu und tastete eine Weile aufgeregt mit den Fühlern an dem zerquetschten Kameraden herum. Dann verschwand er eiligst in dem dunkeln Gang, und unmittelbar darauf kamen vier Soldaten schnurstracks hervorgestürzt zu dem Toten." Wir sehen hieraus, daß die Termiten sehr wohl imstande sind, ihre Erregung den Nestgenossen zu übermitteln. Bei manchen Termitenarten geben die Soldaten in der Weise Alarm, daß sie mit ihrem harten Kopf wie besessen auf den Boden aufschlagen, wodurch ein klopfender oder rasselnder Ton entsteht, der als Warnsignal für die ganze Bevölkerung dient. Oft hat man gesehen, daß sich die Soldaten im Ernstfall mit wahrer Todesverachtung auf den Feind stürzen und ungestüme Massenangriffe machen, die mitunter selbst für den Menschen



Die verschiedenen Kasten bei den Termiten. a) Junges Weibchen von Termes spinosus *Latr.*, b) Weibchen von Termes gilvus *Hag.*, c) entflügeltes Männchen (König) von Hodotermes ochraceus *Burm.*, d) Soldat von Termes spinosus *Latr.*, e) Soldat von Capritermes speciosus *Hav.*, f) Arbeiter von Hodotermes ochraceus *Burm.*, g) Nasensoldat von Eutermes tenuirostris *Desn.* Nach Desneux, aus K. Escherich, „Die Termiten oder Weißen Ameisen", Leipzig 1909.

recht unangenehm werden können. Escherich berichtet von einem derartigen Erlebnis, das er in Eritrea beim Öffnen eines Nestes der Kriegerischen Termite, Termes bellicosus *Smith*, hatte. Beim Hineinfassen in das Nest fielen die großköpfigen Soldaten mit ihren scharfen Kiefern derartig über seine Hand her, daß sogleich das Blut aus zahlreichen Schnittwunden hervorquoll, die ihm von den wie rasend sich gebärdenden Tieren beigebracht waren. Bei den Termiten der Gattung Eutermes *Heer* kommen ganz sonderbar aussehende Soldaten vor. Man hat sie „Nasenträger" oder Nasuti genannt, denn ihr Kopf geht vorn in einen langen, nasenartigen Fortsatz aus. An der Spitze der Nase sind Drüsenöffnungen belegen. Wird ein solcher Nasensoldat angegriffen, so beißt er nicht, sondern trommelt mit seiner langen Nase auf dem Feinde herum und schmiert ihn gehörig mit seinem Nasensekret ein, bis der Gegner genug hat und es vorzieht, das Feld zu räumen. Auch die Soldaten von Capritermes *Wasm.* (Abb. e auf S. 111) können mit ihren großen, unsymmetrisch gebauten Vorderkiefern nicht beißen, stoßen aber mit ihnen blitzschnell unter den Gegner und schleudern ihn unversehens mit einem gewaltigen Ruck weit hinweg. Vorsichtiger sind bestimmte, als Wachtposten aufgestellte Soldaten, die die Nesteingänge der südamerikanischen Eutermes saltans *Wasm.* zu bewachen haben. Nähert sich diesen Posten, die mit sehr langen Vorderkiefern ausgestattet sind, ein Feind, so beißen sie nicht etwa, sondern schließen nur plötzlich ihre gewaltigen Kinnbacken, was eine doppelte Wirkung hat: einmal entsteht dabei ein knackendes Geräusch, das die Kameraden im Nestinneren warnt, und zweitens bekommt der ganze Soldat einen so tüchtigen Ruck, daß er gleich mehrere Zentimeter weit rückwärts fliegt und sich nun zunächst einmal für seine Person selbst in Sicherheit gebracht hat.

Eines der wichtigsten und aufregendsten Ereignisse bei dem Termitenvolk ist der Augenblick, in dem die Massen von geflügelten Geschlechtstieren das heimatliche Nest verlassen, um eine waghalsige Luftreise in ungewisse Fernen anzutreten. In dichten Scharen kommen sie aus den Nestöffnungen hervorgequollen und erheben sich oft zu Hunderttausenden in die Luft, dunkle Wolken bildend, die, im Lichte der Sonnenstrahlen gesehen, aus Millionen von glitzernden Silberplättchen zu bestehen scheinen; ein Schauspiel, das nach dem Berichte von Augenzeugen einen wunderbaren Eindruck machen soll. Nicht immer geschieht das Schwärmen freilich am Tage. Manche Termitenarten benutzen die Dämmerstunden oder die Nacht zum Ausfliegen. So erzählt Bates, der das Schwärmen der Termiten im Amazonasgebiet beobachtete, daß es am Morgen geschehe, bei bedecktem Himmel, oder an trüben, feuchten Abenden. In letzterem Falle haben die Lichter der menschlichen Wohnungen für die Termiten wie für so viele des Abends fliegenden Kerfe eine besondere Anziehungskraft. Myriadenweise dringen sie durch Tür und Fenster ein, erfüllen die Luft mit einem rasselnden Geräusch und bringen die Lampen zum Verlöschen. In allen Fällen, mag das Schwärmen bei Tag oder Nacht vor sich gehen, bedeutet es ein gefährliches Unternehmen, denn Hunderte oder Tausende der Schwärmer gehen regelmäßig zugrunde. Am Tage werden sie von Vögeln, nachts von Fledermäusen erhascht oder fallen später beim Herunterflattern dem auf der Erde lauernden heimtückischen Raubzeug, Spinnen, Kröten und mancherlei anderem Getier, zum Opfer. Andere sind glücklicher, und wenn sich beim wirbelnden Reigen in luftiger Höhe Männchen und Weibchen zusammengefunden haben, so fällt das Pärchen, dessen Vereinigung sich aber noch nicht vollzog, auf den Boden nieder. Die Schwingen, die den Tieren fortan nicht mehr notwendig sind, werden von ihnen jetzt an einer schon vorher sichtbaren Bruchstelle unter heftigen, schüttelnden Bewegungen bis auf kurze, stummelförmige Reste abgestoßen, und Männchen und Weibchen unternehmen alsdann zusammen auf dem



Blick in die Königszelle der Kriegerischen Termite.

Nach K. Escherich, „Die Termiten oder Weißen Ameisen“, Leipzig 1909.



Erdboden eine längere oder kürzere Wanderung, die man in poetischer Weise „Liebesspaziergang" genannt hat. Das Ziel der gemeinsamen Wanderung ist das Aufsuchen eines Nistplatzes im morschen Holz oder im Boden, in dem sich das Pärchen ein wohnliches Nestkämmerchen herrichtet. In diesem verbringen sie zunächst eine „Brautzeit" und hausen zusammen, bis es schließlich zur hochzeitlichen Vereinigung kommt. Die Eier, die das Termitenweibchen später legt, entwickeln sich zu Arbeitern und Soldaten, welche für den Ausbau des Nestes sorgen und alle sonstigen Verrichtungen übernehmen, während das elterliche Paar, das jetzt als König und Königin bezeichnet werden kann, sich ganz dem staatserhaltenden Fortpflanzungsgeschäft widmet.

Die beigeheftete Tafel läßt uns einen Einblick in die innersten Geheimnisse eines Termitenstaates tun. In der tief im Nest gelegenen Königskammer von Termes bellicosus ruht ein plumpes, mehrere Zentimeter langes Wesen, die Königin. Ihr Hinterleib ist infolge des Heranreifens der Eier unförmig angeschwollen und hat das Aussehen einer dicken weißen Wurst angenommen. Die schmalen, braunen Bänder, die man an letzterer sieht, sind die weit auseinandergezogenen Segmentspangen. Kopf und Brust erscheinen nur noch wie ein unansehnlicher Anhang an dem mächtig vergrößerten Hinterleib. Ein solcher Klumpen kann sich natürlich gar nicht mehr bewegen, und die Königin ist vollkommen außerstande, ihre Behausung zu verlassen. Sie ist, nach Escherich, „umgeben von einer großen Anzahl von Arbeitern, von denen ein Teil karussellartig um sie herumläuft, während andere damit beschäftigt sind, ihren mächtigen, weißen Leib zu putzen. Eine besonders massenhafte Ansammlung von Arbeitern befindet sich an den beiden Enden des Riesenleibes, vor allem vorn um die Kopf- und Brustregion. Mit großer Geschäftigkeit lecken da die einen an den Beinen und Fühlern, an der Brust und am Kopf herum, während die anderen direkt an den Mundteilen sich aufhalten und ihrer unbeweglichen, hilflosen Königin beständig Nahrung darreichen. Auch am Hinterende spielt sich ein lebhaftes Treiben ab. Eine Anzahl Arbeiter ist hier versammelt und damit beschäftigt, die Gegend des Afters und der Geschlechtsöffnung zu belecken und zu betasten. Da erscheint plötzlich ein Ei, ein Arbeiter stürzt darauf los, ergreift es mit den Mandibeln und läuft aus dem Gedränge heraus. Dann bleibt er einige Zeit stehen, hebt den Kopf etwas in die Höhe und schiebt das Ei unter steter Berührung mit den Tastern zwischen den Mundteilen mehrfach hin und her, was wohl die Reinigung bedeutet. Nach wenigen Sekunden schon läuft er mit seinem Ei weiter und schafft es durch eine der engen Türen aus dem königlichen Gemach in die umliegenden Kinderstuben."

An Fruchtbarkeit stellt die riesige Termitenkönigin alle anderen Tiere, vom Bandwurm etwa abgesehen, weitaus in den Schatten. Escherich berichtet, daß bei der Kriegerischen Termite die Königin im allgemeinen etwa alle 2 Sekunden ein Ei legt, im Laufe des Tages also ungefähr 30000 Eier liefert, eine Tätigkeit, die Tag und Nacht, Sommer und Winter vonstatten zu gehen scheint und möglicherweise während des ganzen, auf etwa 10 Jahre zu veranschlagenden Lebens einer solchen Termitenkönigin ohne Unterbrechung fortgeführt wird. Von keinem anderen Tiere ist eine solche fortwährende, sozusagen ganz maschinenmäßige Produktion von Eiern bekannt. Die Arbeiter, die die von der Termitenkönigin gelegten Eier packen und sie Stück für Stück einzeln in Empfang nehmen, um sie zur weiteren Pflege fortzutragen, werden beaufsichtigt, „und zwar durch eine ganze Reihe kleiner Soldaten, welche da und dort unter denselben verteilt sind und die Säumigen an ihre Pflicht erinnern. Dies tun sie in recht unzweideutiger Weise, indem sie mit ihren großen Köpfen kräftige, schnell aufeinanderfolgende zitternde Schläge auf den Körper der Anzutreibenden

abgeben.“ Einige große Soldaten stehen zur Verteidigung in Abständen am Rande der Kammer, den zur Abwehr bereiten Kopf nach außen gewendet. Auch den König sehen wir auf der Abbildung: mit gespreizten Beinen und gesenktem Kopfe hält er sich an der Seite seines Riesenweibes. Die Arbeiter sorgen für ihn ebenfalls, indem sie ihn putzen und belecken und ihm von Zeit zu Zeit Nahrung reichen.

Wenn etwa der König oder die Königin sterben oder durch irgendeinen unglücklichen Zufall zur Fortpflanzung ungeeignet werden, so müssen Ersatztiere beschafft werden, damit das Gemeinwesen nicht verfällt, sondern fortdauernd Nachwuchs von neuen Staatsbürgern erzeugt werden kann. Besondere Larven oder Nymphen, die im Gegensatz zu den obenerwähnten, Flügel bekommenden Nymphen erst ganz kurze Flügelansätze haben und „Nymphen der zweiten Form“ heißen, werden in einem solchen Falle zu Ersatzkönigen oder Ersatzköniginnen ausgebildet. Dieselben behalten zwar dauernd ein gewisses unfertiges und larvales Aussehen bei, sind aber im Gegensatz zu den Arbeitern und Soldaten imstande, sich fortzupflanzen. Ausnahmsweise können auch aus gewöhnlichen Arbeiterlarven fortpflanzungsfähige Ersatztiere, sogenannte Arbeiterkönige oder Arbeiterköniginnen, erzogen werden, die als gynäkoide Arbeiter oder ergatoide Individuen mehr oder weniger das Äußere von Arbeitern haben, aber doch die wichtige Eigenschaft der Vermehrungsfähigkeit besitzen. Unter Umständen können sogar Soldatenlarven herangezüchtet werden, die zum Fortpflanzungsgeschäft geeignet sind, und schließlich kommt es auch vor, daß die Termiten, wenn ihnen ihr Königspaar verloren gegangen ist, geflügelte Tiere einfach am Ausschwärmen verhindern und sie zum Ersatz heranziehen. Solche Ersatztiere sind von echten Königen oder Königinnen durch bleichere Farbe und unregelmäßig abgerissene Flügel zu unterscheiden.

Als Baumeister leisten die Termiten Außerordentliches, obschon die Baukunst bei den verschiedenen Arten natürlich sehr verschiedene Grade der Vollkommenheit erreicht. Wie mächtige Heuschober sehen die Nester der im tropischen Afrika heimischen Kriegerischen Termiten aus, deren staatliche Einrichtungen wir oben kennen gelernt haben. Es sind steile, hügelförmige Erdbauten von gelblicher bis rotbrauner Farbe, die 2—3 m Höhe erreichen können. Mit den üblichen Werkzeugen ist einem solchen Erdnest, das durch eine steinharte äußere Kruste geschützt ist, kaum beizukommen: es bedarf oft stundenlanger Arbeit, ehe sich der Termitenhügel zertrümmern läßt, und häufig hat man sogar schon Pulver und Dynamit zu Hilfe nehmen müssen, um solche Termitenbauten zu beseitigen, die jahrzehntelang allen Unbilden der Witterung, tropischen Regengüssen, Stürmen, herniederprasselnden Baumstämmen oder sonstigen Naturereignissen standzuhalten vermögen. Die gewaltigsten Termitennester sind aus Australien bekannt. Eutermes pyriformis *Frogg.* errichtet dort turmartige Riesenbauten von über 6 m Höhe und etwa 1½ m Durchmesser am Grunde. Diese außen mit tiefen Längsfurchen versehenen Termitentürme sind nur äußerlich mit einer harten Erdkruste bedeckt und bestehen im Inneren aus einer schokoladenfarbenen, gleichfalls sehr harten, aber aus Holz verfertigten Masse. In Nordaustralien, im Kimberley-Distrikt, stehen solche Termitentürme von Eutermes pyriformis, die größten tierischen Bauwerke, die man kennt, in solchen Mengen beieinander, daß die Landschaft dort in gewissen Gegenden ein ganz merkwürdiges Aussehen bekommt und man geradezu von Termitenstädten gesprochen hat. Eine Höhe von nur etwa 60 cm erreichen die sonderbaren, wie schwarze Hutpilze aussehenden Erdbauten von Cubitermes fungifaber *Sjöst.*, die in den von Feuchtigkeit triefenden Urwäldern Kameruns aufrecht auf dem Waldboden stehen.

Wie die Termiten bauen, hatte Escherich auf Ceylon zu beobachten Gelegenheit. Wenn

die Tierchen ihren Nesthügel vergrößern wollen, tun sie dies bei möglichst feuchter Witterung und warten daher immer die Regenzeit ab, in der die Atmosphäre aufs reichlichste mit Wasserdampf gesättigt ist. Viele Hunderte von Arbeitern sind dann gleichzeitig bei dem großen Werk beschäftigt. Sie kommen alle aus der Tiefe des Nestes hervor, und jeder von ihnen bringt ein Klümpchen Erde angeschleppt, das er zwischen den Kiefern hält. Oben angelangt, verteilen sich die Arbeiter. Einige laufen hierhin, andere dorthin und laden unter ständigem Wippen des Kopfes ihre Bürde ab. Ein Erdklümpchen wird an das andere angefügt und jedesmal ein braunes, aus dem Mund oder Vorderdarm stammendes Flüssigkeitströpfchen dazwischengespien. Diese Flüssigkeit hat die Eigenschaft, beim Eintrocknen wie Zement zu wirken, und erklärt die ungewöhnliche Festigkeit, die das Bauwerk nach dem Trocknen annimmt. Das Merkwürdigste aber ist, daß die Termiten überaus planvoll und zweckmäßig arbeiten. Sie begnügen sich nicht damit, wie andere Tiere das Baumaterial einfach höher und höher aufzutürmen, sondern errichten zunächst, manchmal schon im Laufe einer einzigen Nacht, eine Anzahl zierlicher Spitztürme und Pfeiler, also gewissermaßen erst ein Gerüst, das aber schon von vornherein den Umfang des zu errichtenden Neubaues erkennen läßt. Nachträglich werden dann die übriggebliebenen Räume zwischen den einzelnen Gerüstpfeilern ausgefüllt und damit ein Massivbau hergestellt, der schließlich noch von außen sorgfältig geglättet und abgeputzt wird. Andere Termitenarten verwenden nicht Erde, sondern Holz als Baustoff, das sie zu einer kartonartigen Masse verarbeiten, oder es wird, wie bei den „gemischten Nestern", Erde und Holz zusammen benutzt. Das Rohmaterial wird in solchen Fällen gewöhnlich erst zernagt, verschluckt und nachher, mit Drüsensäften durchsetzt, ausgespien, oder es passiert den ganzen Darmkanal und geht hinten als längliches Kotklümpchen wieder ab, das dann gleich einen prächtigen Baustein bildet. So können Termiten sich auch hoch oben in den Wipfeln riesiger Bäume umfangreiche Wohnungen anlegen. In den afrikanischen Urwäldern gewähren solche kugeligen Baumnester, die die Größe eines Menschenkopfes und darüber erreichen, einen seltsamen Anblick. Gespenstig hängen diese kohlschwarzen, als „Negerköpfe" bezeichneten Nester in dem Geäst, ohne daß man selbst bei näherer Betrachtung äußerlich irgend etwas von ihrer Bewohnerschaft bemerken kann. Von jedem Nest führt aber ein gedeckter Korridor in den Baum hinein, in dem die Termiten ihre Gänge angelegt haben. Das von ihnen gefressene und durch den After wieder ausgeschiedene Holz hat das Baumaterial für das Nest geliefert, das



Turmnest von Eutermes pyriformis *Frogg.* Nach Froggatt, aus K. Escherich, „Die Termiten oder Weißen Ameisen", Leipzig 1909.

demnach nicht an den Baum heran, sondern eigentlich aus dem Baum heraus gebaut worden ist, so daß das ganze Nest, wie Fritz Müller nach Untersuchung von südamerikanischen Baumtermiten sich einmal drastisch geäußert hat, im wesentlichen weiter nichts ist als der gemeinsame Abtritt des Termitenvolkes. Im übrigen benutzen die Termiten solche Baumnester aber ganz besonders als Brutstätte für die Eier und als Aufenthaltsort für ihre Larven.

Die verschiedenen Eigentümlichkeiten der von Termiten hergestellten Bauwerke haben wir hiermit noch keineswegs alle kennengelernt, denn oft bringen diese Tierchen in ihren Nestern ein System von weiten Schächten an, die oben auf besonderen schornsteinartigen Erhebungen ausmünden, damit es im Inneren des Nestes nicht an der nötigen Luftzirkulation mangelt. Ein solcher Ventilationsapparat ist besonders den großen Bauten bestimmter Termitenarten eigen, in denen außer der schon oben erwähnten Königszelle und den labyrinthartigen, zum Aufenthalt für die Termiten bestimmten Gängen noch eine große Zahl von kammerartigen Hohlräumen enthalten sind, die man Pilzkammern nennt, weil sie einem Pilzgarten zur Aufnahme dienen. Letzterer besteht aus einer sehr sonderbaren, schwammigen Masse, die im frischen Zustande weich ist, nach dem Trocknen aber hart und spröde wird. Der Pilzgarten ist gewöhnlich von zahllosen Larven bevölkert, so daß die Pilzkammern geradezu die Kinderstuben für die Termiten sind. Seiner Natur nach ist der Pilzgarten weiter nichts als ein Mistbeet im großen Maßstabe, denn er besteht aus zahllosen rundlichen Körperchen, den Exkrementen der Termiten, die einen vorzüglichen Dünger für die Pilzkulturen bilden. Den Termiten kommt es dabei aber nur auf den sogenannten Termitenpilz, Volvaria eurhiza, an, den sie allein züchten, während sie alle anderen Pilze, die etwa zufällig im Pilzgarten sich ansiedeln, sorgfältig wieder entfernen. Wenn die Myzelien des Termitenpilzes das ganze Beet durchsetzt haben, so entstehen an ihnen eigentümliche Zellgruppen, die Sphären oder Ambrosiazellen, die eine nahrhafte Kost für die Termitenlarven bilden.

Für andere Termitenarten sind Flechten oder Holz die Hauptnahrung. Die Vorliebe für Holzstoffe aller Art ist es auch, die die Termiten in den heißen Ländern zu einer so gefürchteten Plage für den Menschen werden läßt. Heimlich, auf unterirdischen oder sorgsam überdeckten Pfaden kommen sie in langen Kolonnen angezogen, dringen in die Häuser ein, höhlen dort die Balken und Pfosten, die Möbel, Bücher und sonstiges Hausgerät von irgendeiner verdeckten Stelle her im Inneren aus, so daß von dem Schaden zunächst gar nichts zu sehen ist, bis sich die Sachen beim Anfassen plötzlich in Zunder verwandeln oder die morschen Balken die Tragkraft verlieren und zusammenbrechen. In den Wohnungen verschonen diese Eindringlinge meist überhaupt nichts, was nicht aus Stein und Eisen besteht, alles andere, Leder, Fleisch, Papier und andere Dinge, fällt ihren scharfen Kiefern zum Opfer. D'Escayrac de Lauture verbreitete sich in seiner „Reise durch den Sudan" ausführlich über die dortigen weißen Ameisen, die „Arda" genannt werden und etwa die Größe unserer gewöhnlichen Waldameisen haben. In einer Nacht zerstörten sie einen großen, kartonierten Atlas und das Futteral eines Fernrohrs zur Hälfte. Die Zerstörung des ersteren, an dem sich von oben keine Beschädigung erkennen ließ, wurde erst bemerkt, als man ihn zum Nachschlagen aufnahm, dann zeigte sich, daß die Ardas von unten eingedrungen waren und, um zum Atlas zu gelangen, den Boden des Gemachs und eine Erdbank hatten durchbohren müssen. Forbes fand bei der Besichtigung seines Zimmers, das während einer Abwesenheit von wenigen Wochen verschlossen geblieben war, einige Möbel zerstört. Er entdeckte eine Menge von Gängen, die nach gewissen Bildern an der Wand hinführten und deren Gläser sehr dunkel erschienen, während die Rahmen wie mit Staub bedeckt waren. Als er

jedoch versuchte, letzteren abzuwischen, war er erstaunt, die Gläser an die Mauer angeklebt zu finden und nicht mehr eingerahmt, sondern völlig umgeben mit einem von den Weißen Ameisen herrührenden kleisterartigen Sekret. Die hölzernen Rahmen, die Hinterbretter und der größte Teil des Kupferstichs waren vollständig aufgezehrt, und das Glas wurde nur noch durch das Sekret an der Wand festgehalten. Die stolze Residenz des Generalgouverneurs in Kalkutta, welche der Ostindischen Gesellschaft ungeheure Summen gekostet hatte, ist durch Zerstörung von Termiten ihrem Einsturze nahe gewesen und mußte abgebrochen werden. Auch in einem britischen Linienschiff, dem „Albion", hatten sich die Termiten derartig eingebürgert, daß man das Schiff auseinanderschlagen mußte. Schlimm erging es angeblich auch einem Araber, der bei Burnu auf einem Termitenneste, ohne es zu ahnen, einschlief und des Morgens nackt aufwachte, denn alle seine Kleider waren von den Termiten zerfressen,

Von dem Sinnesleben der Termiten weiß man bisher wenig, so viel steht aber fest, daß Geruchsempfindungen eine große Rolle spielen. Escherich beobachtete einmal einen Wanderzug einer völlig blinden Art, der schwarzen indischen Termite, Eutermes monoceros *Kön.* Auf dem ganzen Wege, den die Tierchen zurücklegten, hinterließen sie kleine Tröpfchen einer dunkeln Afterflüssigkeit, die nach ihrem Eintrocknen als feste Spuren zurückblieben und den Termiten als Wegweiser dienten, so daß sie später mit ihrer Hilfe den Heimweg wiederfinden konnten. Untereinander erkennen sich die Termiten ähnlich wie Ameisen daran, daß allen Tieren desselben Nestes ein übereinstimmender Geruch, der sogenannte Nestgeruch, anhaftet, der bei Termiten, die aus anderen Nestern stammen, abweichend ist. Wenn nun eine Termite so unvorsichtig ist, in das Nest eines fremden Volkes einzudringen, so erregt sie dort sogleich wegen ihres ungewöhnlichen Geruches Verdacht, und es dauert meist nicht lange, bis der unglückliche Fremdling in Stücke gerissen wird. Auch anderen Tieren gegenüber pflegen sich die Termiten aus dem gleichen Grunde feindlich zu verhalten, von einigen wenigen Tierarten abgesehen, die man Termitengäste oder Termitophile nennt und die in dem Termitenstaate nicht nur mehr oder weniger unbehelligt leben können, sondern dort oft eine gastliche Heimstätte und sorgfältige Pflege finden. Beispiele von solchen Termitengästen werden wir besonders bei den Käfern und Zweiflüglern kennenlernen.

Die zuvorkommende Behandlung, die die Termiten manchen ihrer Gäste zuteil werden lassen, beruht ebenso wie die Pflege, die sie ihrer eigenen Königin angedeihen lassen, keineswegs auf persönlicher Zuneigung oder Wertschätzung. Holmgren hat vielmehr mit seiner Exsudattheorie gezeigt, daß in allen diesen Fällen die Termiten nur auf besondere Hautabsonderungen aromatischer Natur lüstern sind, denn er konnte beobachten, daß es den Termitenarbeitern, die man unaufhörlich an ihrer Königin herumputzen sieht, deren Leib sie fortwährend belecken und reinigen, nur um diese Hautausscheidungen zu tun ist. Wird aber die Königin alt oder vermag sie bei geschwächter Gesundheit nicht mehr genug Hautsekrete zu liefern, so beißen die Arbeiter in ihrer Gier in den Körper ein und reißen der unglücklichen Königin ganze Fetzen Haut aus dem Leibe, wohl der beste Beweis, wie wenig hier von Achtung gegen das Staatsoberhaupt oder ähnlichen menschlichen Empfindungen die Rede sein kann. Auch die gastlich aufgenommenen Termitenfreunde werden nur ihrer Hautabsonderungen wegen gepflegt und besitzen wegen der starken Entwickelung ihrer Drüsenorgane ähnlich wie die Termitenkönigin meist einen dicken, blasenartig aufgetriebenen Hinterleib.

Betrachten wir jetzt die Hauptgruppen, die es bei den Termiten gibt, so zeigt sich, daß keineswegs alle Arten so vollendete Baukünstler sind oder so seltsam vergrößerte Königinnen

haben, wie wir sie in der vorstehenden Übersicht kennengelernt haben. Vielmehr lassen sich auch bei den Termiten niedere, auf einer einfachen Stufe stehengebliebene, und höher differenzierte Formen unterscheiden. Alle haben entweder in heißen Ländern oder in den Subtropen ihre Heimat.

Die einfachsten Termiten sind unzweifelhaft die bereits eingangs erwähnten **Mastotermitidae,** die freilich nur in einer Art aus Australien bekannt sind. An den Arbeitern und Soldaten kann man bei ihnen sogar noch Merkmale einer geschlechtlichen Trennung erkennen.

Zu den **Protermitidae** werden Termiten gestellt, die ebensowenig wie die Mastotermiten eine Fontanelle besitzen, d. h. auf der Kopfmitte an der Vereinigung der Kopfnähte eine besondere, durch Drüsen ausgezeichnete oder mit einer eigenen Platte bedeckte Stelle haben, während sie in anderen Merkmalen sich schon als weiter entwickelte Formen zu erkennen geben. Hierher gehört die im Mittelmeergebiete verbreitete Gelbhalsige Termite, Calotermes flavicollis *F.*, in deren Kolonien außer dem König eine kleine, unscheinbare Königin vorkommt, die niemals den ungeheuerlichen Leibesumfang erreicht, der für die Weibchen der Eutermes-Arten so kennzeichnend ist. Wie wir durch den italienischen Forscher Grassi wissen, ist die Königin bei den Gelbhalsigen Termiten auch noch imstande, sich selbst an allen notwendigen Arbeiten im Neste zu beteiligen. Gehen König und Königin zugrunde, so wird ein Ersatzkönigspaar herangezüchtet. Arbeiter fehlen. Die Bürger der kleinen, höchstens 400—500 Insassen zählenden Calotermes-Kolonie sind daher, von den Larven abgesehen, sämtlich Soldaten, die durchschnittlich 7—9 mm lang werden, gelblichweiß sind und einen bräunlichen Halsschild sowie einen gleichfalls bräunlichen, auffallend langen, viereckigen Kopf haben. Die Geflügelten, die man vom Juli bis Oktober findet, zeichnen sich durch dunkelbraune Färbung aus, die nur am Munde, den Fühlern, Beinen und am ersten Brustringe in einen helleren, gelblichen Ton übergeht. Die Nester sind bei dieser in ganz Italien häufigen Art sehr einfach, sie bestehen lediglich aus einem Gewirr unregelmäßig verlaufender Gänge, die im toten Holz alter Baumstämme oder in Pfosten ausgehöhlt werden.

Unter den **Mesotermitidae,** die sich gewöhnlich durch eine Fontanelldrüse auszeichnen und am Klauenendglied ihrer Füße keinen Haftlappen besitzen, können wir als europäische Art die im ganzen Mittelmeergebiete heimische und durch den Handelsverkehr inzwischen schon in viele andere Länder verschleppte Lichtscheue Termite, Leucotermes lucifugus *Rossi*, namhaft machen. Bei dieser Art bleiben die blassen, strohfarbenen Soldaten kleiner als bei der obengenannten Gelbhalsigen Termite, sie erreichen nur eine Länge von 4—5 mm und besitzen die Eigenschaft, durch Reiben ihres Kopfes gegen die Vorderbrust einen zirpenden Warnton von sich geben zu können. In den großen, oft aus vielen Tausenden von Individuen bestehenden Kolonien der Lichtscheuen Termite gibt es auch Arbeiter, die sich von den Soldaten durch ihren mehr rundlichen Kopf und durch kürzere Vorderkiefer unterscheiden. Dagegen läßt sich nur höchst selten ein Königspaar auffinden, an dessen Stelle hier ganz regelmäßig Ersatzindividuen treten. Die Lichtscheuen Termiten sind schon häufig schädlich geworden. In Italien und Südfrankreich zerstören sie Obstbäume und zerfressen in den Gärten Wurzeln und Stengel der verschiedensten Pflanzen, abgesehen davon, daß sie auch manchmal in die Häuser eindringen und dort durch ihre heimliche Minierarbeit allerlei Unheil herbeiführen. In Rochelle haben sie schon verschiedene Häuser dem Einsturz nahegebracht, und dort kam es auch einmal vor, daß in einem Gasthause mitten während des Frühstücks sämtliche Gäste durch den von Termiten zerfressenen Fußboden in den Keller hinabstürzten.

Die am höchsten entwickelten Termiten, die Eutermes-Arten und ihre Verwandten, werden von Holmgren zu den **Metatermitidae** gestellt, bei denen eine Fontanellplatte vorhanden ist, eine Fontanelldrüse aber, wie es scheint, immer fehlt. Von den Lebensgewohnheiten der hierhin gehörenden Formen ist bereits oben mehrfach die Rede gewesen.

13. Ordnung: **Rindenläuse, Bücherläuse (Copeognatha).**

Den Namen Copeognatha oder Meißelkiefler hat man den Rindenläusen ebenso wie den mit ihnen verwandten Bücherläusen und Staubläusen mit Rücksicht auf die eigentümliche Bauart ihrer Mundteile gegeben, an denen außer zwei kräftigen, seitlich gegeneinander wirkenden Vorderkiefern und der kleinen Unterlippe zwei tastertragende Unterkiefer ausgebildet sind, deren Innenladen die Form von je einem ziemlich langen, meißelartigen Stab haben. Die beiden Meißel sind gewöhnlich tief im Kopfinneren geborgen, können aber mit ihrem Vorderende, das mit spitzen Zähnchen bewehrt ist, hervorgestoßen werden und dienen dann zum Absplittern und Loslösen von kleinen Nahrungsteilchen. Flechten, Algen, verschiedene Rost- und Schimmelpilze bilden die hauptsächliche Kost der freilebenden Arten von Rindenläusen, während die übrigen, in Wohnräumen vorkommenden Bücherläuse und Staubläuse die verschiedensten organischen Stoffe angreifen, wobei sie gelegentlich schon in alten, vernachlässigten Insektensammlungen verheerend aufgetreten sind oder sich an Buchweizengrütze und ähnlichen mehlhaltigen Produkten unliebsam bemerkbar gemacht haben.

Das Fliegen spielt im Leben der Rindenläuse keine große Rolle. An warmen Sommertagen breiten sie wohl einmal ihre vier großen, zarthäutigen, von einigen winkelig geknickten Längsadern durchzogenen Schwingen aus und werden von den Luftströmungen, wie es scheint fast ohne ihr Zutun, zu anderen Orten getragen, in der Regel sieht man sie aber mit dachförmig steil aufgestellten Flügeln an ihren Wohnplätzen sitzen. Viele Arten bleiben vollkommen ungeflügelt oder tragen nur kurze, stummelförmige Reste von Flügeln. Der Bau der Brust hängt von der Entwickelung der Flugwerkzeuge ab. Bei den Geflügelten ist die Vorderbrust klein, während die sehr große und kräftige Mittelbrust sich eng an die Hinterbrust anschließt. Bei den ungeflügelten Arten, deren Vorderbrust immer gut ausgebildet ist, sind die drei Brustringe untereinander gleichmäßiger gebaut. Die Beine tragen zwei- oder dreigliederige Füße. Der meist aus zehn Ringen und einem kurzen Endsegment bestehende Hinterleib besitzt keine Raife, ist aber öfters mit kleinen Anhängen an der Geschlechtsöffnung versehen. An dem einfach gebauten Darm hat man vier Malpighische Gefäße nachgewiesen. Viele Rindenläuse können an ihren Mundteilen einen feinen Spinnfaden hervorquellen lassen, und verschiedene Arten stellen sogar zierliche Gespinstschleier her. Ludwig hat beispielsweise aus der Umgebung von Greiz derartige, von Stenopsocus stigmaticus *Imh. et Labr.* angefertigte Gespinste beschrieben, die sich an den Blattunterseiten von Fliederbüschen und Laubbäumen ausbreiteten und, mit bloßem Auge betrachtet, wie ein dichter weißlicher Schimmelüberzug aussahen, während das Vergrößerungsglas ein Gewirr sich regellos kreuzender Fäden erkennen ließ. Derartige Gespinste dienen als Schutznetze, welche die an der Blattunterseite lebenden Tierchen beim Herabfallen auffangen und vor dem verhängnisvollen Sturz in die Tiefe bewahren sollen.

Die Rindenläuse leben entweder einzeln oder halten sich in größeren Scharen kolonienweise beieinander auf. Von Psocus longicornis *F.* wird berichtet, daß die Jungen das Bestreben haben, sich herdenartig eng zusammenzudrängen. Scheucht man sie auseinander, so vereinigen sie sich alle schon nach kurzer Zeit wieder. Die Jugendformen

erkennen wir daran, daß bei ihnen die Flügel fehlen oder erst unvollkommen entwickelt sind, und daß sie in der Regel auch noch eine geringere Zahl von Fußgliedern und Fühlergliedern als die Erwachsenen haben, mit denen die Jungen aber sonst im Aussehen und der Lebensweise schon übereinstimmen.

Die zarte, weichhäutige Beschaffenheit, die fast allen Rindenläusen eigen ist, macht es erklärlich, daß sich Reste von ihnen aus früheren Erdperioden kaum erhalten haben. Nur im Bernstein kommen verschiedene Einschlüsse vor und werfen ein interessantes Streiflicht auf die Verbreitung der Rindenläuse, die im Tertiär doch wesentlich von dem heutigen Vorkommen verschieden war. So sind aus dem samländischen Bernstein mehrere Arten der Gattung Epipsocus *Hag.* beschrieben worden, die sich heutzutage nur in den heißen Ländern, in Indien und im tropischen Amerika, heimisch fühlt, während sie damals auch noch in Deutschland zu Hause gewesen ist. Solche und ähnliche Funde im Bernstein genügen aber nicht, um uns auch eine Vorstellung von der Herkunft der Rindenläuse und ihrer Abstammung von anderen Insekten zu geben, denn die Arten aus dem Bernstein sind kaum von den heutigen verschieden. Daher kommt es, daß wir von den Verwandtschaftsbeziehungen der Rindenläuse zur übrigen Insektenwelt so gut wie nichts Genaueres wissen, und es ist vorläufig nur eine Vermutung, wenn Handlirsch meint, daß diese Tiere wohl von schabenartigen Insekten herstammen.



Zweibindige Rindenlaus, Amphigerontia bifasciata *Latr.* Vergrößert.

Die bekannteste Familie ist die der **Psocidae,** zu der die in Deutschland sehr verbreitete sogenannte Zweibindige Rindenlaus, Amphigerontia bifasciata *Latr.*, gehört, die, wie ihre Familienangehörigen, zweigliederige Füße hat, an den großen glashellen Flügeln meist aber nur undeutliche Zeichnungen besitzt. Die Tierchen halten sich einzeln oder gesellig vom Frühsommer bis zum Herbst auf Baumästen und Stämmen auf, besonders solchen, die mit Flechten bewachsen sind. Den Winter überdauern sie im Eizustande.

Unter den nahestehenden, gleichfalls mit zweigliederigen Füßen ausgestatteten **Caeciliidae** ist Caecilius piceus *Kolbe* erwähnenswert. Von dieser auch in Deutschland nicht seltenen Art kennt man sogar zwei verschiedene Formen: in Wäldern nämlich, wo die Tiere auf Bäumen leben, sind sie mit langen, rauchbraunen Flügeln versehen, während sie in sumpfigen, moorigen Gebieten, wo sie auf Heidekraut und ähnlichen niederen Gewächsen sitzen, im weiblichen Geschlechte nur mit kurzen, untauglichen Flügelstummeln ausgestattet sind. Eine im indischen Gebiete verbreitete Art, Archipsocus recens *Enderl.*, haust, nach Jacobson, gesellschaftlich in zarten, dichten, weißen Gespinsten, die, bis 1 m groß, auf Java an Baumrinde hängen oder an Zäunen befestigt sind. Es sei noch erwähnt, daß Biró bei Singapur ebenfalls riesige Gespinste dieser Art beobachtet hat, die an Bäumen saßen und eine Breite von 15—30 m bei einer Höhe von 1—8 m erreichten.

Die in Südamerika heimischen **Thyrsophoridae** sind von allen übrigen Kopeognathen durch die Gestalt des verlängerten dritten und vierten Fühlergliedes unterschieden, welche viel stärker und dichter behaart sind als die übrigen Glieder. Thyrsophorus metallicus *Enderl.*, eine in Peru lebende Rindenlaus, deren dunkle, prächtig blauviolett schillernde, nur am Randmal gelb gezeichnete Vorderflügel eine Spannung von 2,5 cm erreichen, ist die größte bis jetzt bekannte Art der ganzen Ordnung.

Ohne die verschiedenen, in neuester Zeit beschriebenen, zum Teil aber erst sehr wenig bekannten Familien sämtlich aufzuzählen, sei hier nur noch der eigentlichen Staubläuse gedacht, die im ausgewachsenen Zustande immer drei Fußglieder haben. Die in den verschiedensten Weltgegenden heimische Staublaus, Troctes divinatorius *Müll.*, veranschaulicht die Familie der mit gezähnten Fußklauen ausgestatteten **Troctidae.** Das kleine, etwa 1 mm lange, weißliche Tierchen ist in Wohnungen heimisch und hält sich zwischen Papier, in altem Holz, Herbarien und Insektensammlungen auf und wurde selbst in alten Bienenwaben beobachtet. Auch auf Möbeln sieht man wohl gelegentlich eine solche Staublaus rasch umherrennen oder sich durch kleine Sprünge mit ihren verdickten Hinterbeinen in Sicherheit bringen. Hier und da ist es sogar zu einer Massenvermehrung von Staubläusen gekommen, so daß diese Tiere dann zu vielen Tausenden alte Matratzen und Sofas bevölkerten.


Staublaus, Troctes divinatorius *Müll.* Vergrößert.

Auch die Hausfrau hat gelegentlich Veranlassung, nähere Bekanntschaft mit den Troctes-Läusen zu machen. So traten einmal in der Küche eines Berliner Haushalts in einem irdenen Gefäß, das zur Aufbewahrung von trockener Buchweizengrütze benutzt wurde, große Mengen von Troctes auf, die sich von der mehligen Substanz der Buchweizengrütze ernährten und letztere allmählich in krümelige, staubartige Massen verwandelten. In ihrem Benehmen zeigten diese als Troctes corrodens *Heym.* beschriebenen Tierchen große Ähnlichkeit mit den Bücherläusen, sie waren überaus lichtscheu, huschten ruckweise vorwärts und konnten sich auf kleine Strecken rückwärts bewegen oder kleine Sprünge ausführen. Gegen Trockenheit erwiesen sich aber unsere Tierchen als überaus empfindlich. Die weißlich glänzenden Eier wurden ohne besondere Vorkehrungen seitens der Weibchen abgelegt und waren von einer schleimigen Außenschicht bedeckt, an der Schmutzteilchen der Umgebung und Mehlpartikelchen hängenblieben. Die ausgeschlüpften Jungen entwickelten sich rasch und waren in etwa 4—6 Wochen wieder herangewachsen. Auch im Freien können wir Troctes-Arten begegnen. So ist in unseren Kiefernwäldern an geschlagenem Holz, an Zäunen oder an der Borke abgestorbener Bäume Troctes silvarum *Kolbe* häufig, ein bräunliches, kaum 1 mm langes Tierchen, das bis zum hohen Norden, z. B. bis Lappland, hinauf vorkommt.

Unter den **Atropidae**, die an ihren ungezähnten Klauen zu erkennen sind, verdient die Bücherlaus, Atropus pulsatoria *L.*, erwähnt zu werden, ein weißliches oder schwach gelbliches Tierchen, das eine Länge von 2 mm erreicht und ein Paar sehr kurzer, schuppenförmiger Flügelstummel trägt. Wurmstichige Möbel, besonders alte Polstersessel, Bücher und vernachlässigte Insektensammlungen sind die beliebtesten Aufenthaltsorte der Bücherlaus, die trotz ihrer geringen Größe einen ziemlich lauten Klopfton hervorbringen kann, wenn sie mit dem Kopf auf Papier oder eine ähnliche feste Unterlage kräftig aufschlägt.

Von der Fortpflanzung weiß man, daß die Bücherlaus ihre Eier nicht ohne weiteres ablegt, sondern immer je drei oder vier von ihnen eine Zeitlang in einem besonderen taschenartigen Behälter in ihrem Körper mit sich herumträgt.

14. Ordnung: Pelzfresser (Mallophaga).

Die Pelzfresser, Federlinge oder Haarlinge (Mallophaga) sind lichtscheue Insekten, die im Äußeren viel Ähnlichkeit mit Tierläusen haben und auf der Haut oder zwischen den Haaren und Federn von Warmblütern, von Säugetieren, ganz besonders aber von Vögeln leben. Es sind verhältnismäßig kleine, vollkommen flügellose Insekten von abgeflachter Gestalt. Ihr Chitinskelett ist im allgemeinen ziemlich stark entwickelt, so daß ihnen ihre Wirte, wenn sie mit dem Schnabel nach ihnen hacken oder etwa durch Kratzen sich ihrer zu erwehren suchen, nicht viel anhaben können. Der Kopf steht bei diesen Schmarotzern frei vor. Augen sind meist vorhanden, nach Mjöberg „als kleine, stärker lichtbrechende Erhebungen an den Kopfseiten". Stirnaugen fehlen immer, und bei den Meerschweinchenbewohnern, den Gyropiden, fehlen Augen überhaupt gänzlich. Die Fühler sind, wie in der Regel bei derartigen Hautbewohnern, kurz und setzen sich aus fünf, teilweise auch nur aus vier oder drei Gliedern zusammen. In der Bildung der Fühler geben sich häufig Geschlechtsunterschiede kund. So sind bei vielen männlichen Federlingen die Fühler mit Dornen und Fortsätzen versehen, die als Greiforgane benutzt werden. „Ich selbst habe", sagt Mjöberg, dem die ausführlichsten Beobachtungen in neuerer Zeit über diese Insekten zu verdanken sind, „bei Goniodes falcicornis *N.*, einem auf dem Pfau lebenden Federling, beobachtet, wie bei der Kopulation zuerst das Männchen unter das Weibchen kriecht und dann mit seinen kräftigen Fühlern entweder die Vorderbeine, die Fühler oder die Kopfseiten des Weibchens umfaßt."

Die Mallophagen fügen ihren Wirten keinen nennenswerten Schaden zu, denn gar nicht selten sind Vögel oder auch Säugetiere von diesem Ungeziefer geradezu massenhaft bevölkert, ohne daß ihr Gesundheitszustand dadurch auch nur im geringsten beeinträchtigt erscheint. Offenbar hängt dies damit zusammen, daß die Pelzfresser im Gegensatz zu den echten Läusen nicht stechen und nicht Blut saugen können, sondern sich damit begnügen, die Haare oder Federn ihrer Wirte anzufressen und lose, oberflächliche Hautschüppchen nebst talgartigen Ausscheidungen und anderweitigen Ausschwitzungen der Haut zu verzehren. Die am Kopf nach vorn gerichteten Mundteile sind dieser Ernährungsweise entsprechend gebaut. Die Vorderkiefer sind kräftig und zum Beißen geeignet, die Mittelkiefer klein, gewöhnlich mit einem viergliederigen Taster versehen, der indessen auch fehlen kann, während die Unterlippe einen kurzen, eingliederigen Taster oder auch keinen solchen zur Seite ihrer Kauladen trägt. Beim Abreißen der Hautschüppchen mit den Vorderkiefern kann es wohl vorkommen, daß auf der Haut des Wirtes unter Umständen kleine blutrünstige Stellen entstehen, die es erklärlich machen, daß man im Darm von Mallophagen auch gelegentlich schon Reste von aufgenommenem Blut gefunden hat. Regelmäßig von Blut mögen sich aber vielleicht die eigenartigen, auf Singvögeln lebenden Physostomiden ernähren, die sich mit ihren Mundteilen fest an die Haut ansaugen können und bei denen der Schlundkopf wie eine Pumpe zum Aufsaugen von Flüssigkeiten eingerichtet ist.

Die Vorderbrust bleibt bei den Mallophagen frei, Mittel- und Hinterbrust sind gewöhnlich zu einer einheitlichen Partie verschmolzen und bleiben daher nur selten voneinander getrennt. Die Beine sind in der Regel kurz, bei manchen Haarlingen, z. B. den Trichodectiden, noch zum Laufen geeignet, dienen aber doch hauptsächlich nur zum Festhalten und

Anklammern, so daß sich an ihrem Ende meist zwei sehr gut entwickelte Klauen vorfinden und gewöhnlich auch Haftlappen an der Unterseite der Fußglieder vorkommen. Ist nur eine Klaue vorhanden, so pflegt diese um so größer und kräftiger zu sein. Nur selten fehlen die Klauen gänzlich, werden in einem solchen Falle aber immer durch einen um so kräftigeren Haftlappen ersetzt. Die Zahl der Fußglieder beträgt bei den Mallophagen höchstens zwei. An dem zehngliederigen Hinterleib ist die erste Bauchplatte und oft auch die erste Rückenplatte verkümmert, und am Darm verdient das häufige Vorhandensein von zwei blindsackartigen Ausstülpungen sowie das Vorkommen von vier langen Malpighischen Gefäßen erwähnt zu werden. Die Atemöffnungen verteilen sich gewöhnlich paarweise auf die Mittelbrust und das zweite bis siebente Hinterleibssegment und sind stets an der Rückenseite der genannten Ringe gelegen. Wird ein Säugetier oder ein Vogel von zahlreichen Mallophagen bewohnt, so können wir an den Federn oder Haaren gewöhnlich auch längliche, weißliche Gebilde, und zwar oft in großen Mengen, haften sehen, es sind die Eier, die von den Mallophagenweibchen fest angekittet werden. Die auskriechenden Jungen gleichen den Erwachsenen in den wichtigsten Merkmalen und entwickeln sich ohne Ruhestadium.



Haarling des Hundes, Trichodectes latus *N.* Stark vergr. Nach Denny („Abh. des Ackerbauamts“, Washington 1896).

Bemerkenswert ist auch die Färbung der Mallophagen, denn diese stimmt in vielen Fällen geradezu auffallend mit derjenigen ihrer Wirte überein. So kommen auf dem Wasserhuhn, Fulica atra *L.*, zwei verschiedene Mallophagenarten vor, Laemobothrium atrum *N.* und Lipeurus luridus *N.*, die beide fast vollkommen schwarz sind wie das Gefieder des Vogels, in dem sie leben. Ornithobius bucephalus *Gieb.*, ein Bewohner des Schwans, ist dagegen, abgesehen von einigen winzigen, mit bloßem Auge gar nicht sichtbaren Fleckchen, vollkommen schneeweiß. Auf dem Perlhuhn kommen Mallophagen verschiedener Familien und Gattungen vor: Lipeurus numidianus *Mjöb.*, Goniodes numidae *Mjöb.* und Goniocotes nigromaculatus *Mjöb.*, bei denen sich die Farbe immer nur aus Schwarz und Weiß zusammensetzt. Am merkwürdigsten ist aber in dieser Hinsicht ein Federling, Physostomum sulphureum *N.*, der auf dem Pirol, Oriolus galbula *L.*, vorkommt und schwefelgelb gefärbt ist, eine Farbe, die von keinem anderen Mallophagen bekannt ist.

Bisher wurden schon etwa 1500 Arten von Mallophagen beschrieben; unsere Kenntnisse sind aber trotzdem, wie Mjöberg versichert, noch sehr unvollkommen, „wenn man bedenkt, daß wir von den bisher etwa 15000 beschriebenen Vogelarten nur etwa 800 Arten Mallophagen kennen, d. h. von nur etwa 5 Prozent aller Vögel. Nun ist es ja so, daß in der Regel jede Vogelspezies mehr als eine Mallophagenart, bisweilen bis zu fünf, ja acht, beherbergt. Wenigstens zwei dürfte man auf jeden Vogel berechnen können, ich sage jeden, denn aller unserer Erfahrung nach dürfte wohl keine Vogelart permanent frei von Mallophagen sein.“

Der Mensch bleibt von Mallophagen verschont, dagegen kommen sie auf Säugetieren vor, wenn auch in sehr viel geringerer Artenzahl als bei Vögeln. Sie fehlen den Waltieren, den Elefanten und Fledermäusen, wenigstens sind sie auf letzteren noch nie gefunden worden, und zwar, wie Mjöberg vermutet, wohl deswegen, weil die Mallophagen sehr die Wärme lieben, die Fledermäuse aber, wenigstens in unseren Breiten, während des Winters in Erstarrung fallen und aus diesem Grunde für Pelzfresser unbewohnbar werden. Auch der Igel, der im nördlichen Europa, z. B. in Schweden, einen langen Winterschlaf hält, bleibt dort frei von Mallophagen, während er in Italien von diesen Plagegeistern gar nicht selten heimgesucht wird.

Der Tod des Wirtes ist für solche Hautbewohner geradezu eine Katastrophe. Viele Arten, wie die auf Vögeln lebenden Liotheiden, bemühen sich in einem solchen Falle, schleunigst den erkaltenden Leichnam zu verlassen und suchen ihr Heil in der Flucht, um vielleicht in der Nachbarschaft irgendwo einen passenden Ersatz zu finden; andere verbleiben hartnäckig auf dem toten Körper, bis sie selbst zugrunde gehen. Versuche haben gezeigt, daß künstlich von ihren Wirten getrennte Federlinge oder Haarlinge im allgemeinen nur kurze Zeit aushalten und gewöhnlich schon im Laufe weniger Tage sterben. Immerhin gelang es Mjöberg, mehrere Exemplare von Docophorus platyrhynchus *N.*, die von einem Steinadler stammten, fast 14 Tage in einer Glasröhre nebst einigen Federn eingeschlossen lebendig zu halten. „Fast alle Mallophagen nützen sehr begierig jede Gelegenheit zur Überwanderung und Verbreitung aus. Man braucht z. B. nur dicht an die Federn zu kommen, um sehr oft Mallophagen auf sich selbst zu erhalten." Damit erklärt es sich, daß auch Mallophagen auf Tieren gefunden werden, die gar nicht ihre eigentlichen Wirte sind. So beherbergen z. B. oft Raubvögel Mallophagen von Singvögeln, die ihnen zur Beute gefallen sind. Auch auf Insekten, und zwar Lausfliegen, die selbst Hautschmarotzer sind, hat man schon Mallophagen gefunden.

Die Stammformen der Mallophagen dürften wohl Psoziden oder diesen ähnliche Insekten gewesen sein; wenigstens können wir uns, wie Handlirsch bemerkt, ganz gut vorstellen, daß Psoziden, die ja oft von allerlei organischen Resten und Abfällen leben, sich zunächst in Vogelnestern einquartierten und sich dann allmählich daran gewöhnten, auf den Vögeln selbst ihren Wohnsitz zu nehmen. Tatsache ist jedenfalls, daß Vogelnester, in denen Nestjunge sitzen oder noch vor kurzem gewesen sind, oft ein wahres Gewimmel von Mallophagen beherbergen. Auch noch in den tieferen Schichten des Nestes hausen solche und scheinen dort in den Federn und massenhaften Hautabsonderungen der Jungen überreiche Nahrung zu finden. Die Mallophagen der Vögel sind, nach Mjöberg, die ursprünglichen, diejenigen von Säugern dagegen von jenen abzuleiten. Nach Kellogg gibt es eine ganze Reihe europäischer und nordamerikanischer Vögel, die auf den beiden Seiten des Ozeans in zwar ähnlichen, aber doch immerhin ganz deutlich unterscheidbaren Arten leben, während die auf ihnen hausenden Hautbewohner in der Alten und in der Neuen Welt auch nicht die geringsten Unterschiede zeigen. In diesem Falle haben sich also die Mallophagen als die weniger veränderlichen erwiesen. Dem Einfluß der Außenwelt kaum ausgesetzt, haben sie sich nicht umgestaltet und sind im Laufe der Zeit, in denen ihre gefiederten Wirte sich in verschiedene Arten zerspalten haben, immer die gleichen geblieben.

1. Unterordnung: **Amblycera.**

Die Amblyzeren bilden die einfachere Gruppe unter den Mallophagen. Der Kopf ist bei ihnen immer horizontal nach vorn ausgestreckt. Die Fühler sind mehr oder minder deutlich mit einem Endknopf versehen, aber bei beiden Geschlechtern übereinstimmend gebaut. Die Kiefertaster setzen sich aus vier Gliedern zusammen, und die Trennungslinie zwischen Mittel- und Hinterbrust ist noch bei vielen Arten deutlich.

Die meisten Amblyzeren sind ziemlich flinke Tiere, sie laufen viel umher und wandern leicht vom Wirtstier ab. Man braucht z. B. nur den Finger in das Federkleid eines von vielen Mallophagen dieser Gruppe besiedelten Vogels zu stecken, so kriechen diese Schmarotzer, die sich übrigens auf dem Menschen nicht ansiedeln können, sogleich auf ihn herauf.

Die **Gyropidae** leben nur auf Säugetieren, besonders auf südamerikanischen. Sie haben teils gedrungene, teils schmale, schlanke Gestalt und eine schuppige Chitinbedeckung.

Der mit viergliederigen Fühlern ausgestattete Kopf ist an den Seiten nach hinten stark winkelig vorgezogen. An der Brust lassen sich nur zwei Ringe deutlich erkennen, und die ein- oder zweigliederigen Füße sind niemals zweiklauig, sondern haben gewöhnlich nur eine, dafür aber sehr große und kräftige Klaue, die der Quere nach gefurcht ist.

Ein sehr häufiger und bekannter Schmarotzer des Meerschweinchens gehört hierher, Gliricola gracilis *N.*, ein kleines, blaßgelbes Tierchen von langgestreckter Gestalt mit dunkleren Querbinden auf dem Hinterleibe. Augen fehlen, und ebenso fehlen an den nur mit einem Tarsalglied versehenen Beinen die Fußklauen, die durch einen sehr kräftigen Haftlappen ersetzt werden. Zahme und wilde Meerschweinchen werden oft von großen Mengen dieser kleinen Schmarotzer bevölkert, diese halten sich immer dicht an der Haut ihres Wirtes auf und lösen mit ihren zwischen Ober- und Unterlippe verborgenen Kiefern, die sie beim Gebrauch vorschieben können, die ihnen zur Nahrung dienenden Hautschüppchen wie mit Sicheln ab. Gyropus ovalis *N.*, gleichfalls ein häufiger Meerschweinchenbewohner, unterscheidet sich von der vorigen Art durch die viel breitere und mehr gedrungene Körpergestalt. Die Farbe ist gelblichweiß, Kopf und Brust bräunlich. Das wichtigste Unterscheidungsmerkmal besteht aber in den kräftigen Beinen, die mit je einer langen, gebogenen Klaue bewaffnet sind. Zahme Meerschweinchen kann man durch fleißiges Waschen mit Wasser und Seife von dem ebengenannten Ungeziefer befreien.



Haarling des Meerschweinchens, Gliricola gracilis *N.* Stark vergr. Nach Denny („Abh. des Ackerbauamts", Washington 1896).

Bemerkenswert ist die artenreiche Familie der **Menoponidae**, die in allen Erdteilen zahlreiche, durchgehends auf Vögeln lebende Vertreter hat. Nur zwei Arten sind als Ausnahmen bekannt: Menopon longitarsus *Piag.*, eine ziemlich ansehnliche Form, die auf dem Riesenkänguruh vorkommen soll, und Menopon extraneum *Piag.*, die das Meerschweinchen bewohnt. Kennzeichnend für die Menoponiden ist, nach Mjöberg, der charakteristisch gestaltete Kopf, er ist „fast gleichförmig dreieckig und an den Schläfen stark erweitert; der Vorderkopf ist bisweilen durch eine mehr oder weniger starke Augenbucht vom Hinterkopf abgesetzt. Die Mundteile sind weit vorn gelegen. Die Fühler sind viergliederig, mehr oder weniger keulenförmig, in tiefen Gruben versteckt." Die Augen sind meist zweigeteilt.

Ein häufiger Schmarotzer von Haushühnern ist Menopon pallidum *N.*, ein 1 bis 1½ mm langer strohgelber Federling, der sich durch große Beweglichkeit auszeichnet. Mit erstaunlicher Geschwindigkeit laufen diese Menopon zwischen den Federn herum und kriechen sofort auf den Menschen über, wenn dieser ein mit solchem Ungeziefer behaftetes Huhn in den Händen hält. Von den Hühnern gehen die Menopon-Federlinge auch gern an andere Tiere heran, und Osborn rät ausdrücklich, Hühner, die viel von Federlingen geplagt sind, von Pferden fernzuhalten, weil dieses Ungeziefer leicht von den Hühnerställen aus in benachbarte Pferdeställe dringen und schon öfters die Pferde nachts stark belästigt und beunruhigt haben soll.

Der Entenfederling oder die Entenlaus, Trinotum luridum *N.*, kommt nicht nur auf Enten vor, sondern ist überhaupt auf Schwimmvögeln sehr verbreitet, erreicht eine Länge von 4—5 mm und besitzt dunklere Querflecke auf der Rückenseite der Hinterleibsringe. Etwas größer wird Trinotum conspurcatum *N.*, eine Art, die besonders Gänse und Schwäne

bewohnt. Dieselben Wirte hat auch Trinotum lituratum *N.*, eine fast weiße Art, die kleiner bleibt und sich durch gedrungene Gestalt auszeichnet.

Der Familie der **Laemobothriidae** gehören die Riesen unter den Mallophagen an. Es sind meist dunkel gefärbte Federlinge, die sich durch ihren vorn gerade abgestumpften oder ausgerandeten, an den Seiten oft eigentümlich aufgetriebenen Kopf auszeichnen. Die viergliederigen Fühler stecken in tiefen Gruben. Als Vertreter seien das über 1 cm lange Laemobothrium titan *Piag.* mit fast quadratisch gestaltetem Kopf und das ungefähr ebenso große Laemobothrium giganteum *Piag.* genannt, bei welchem der Kopf nach vorn merklich verschmälert ist. Beide Arten leben auf Bussarden, Milanen, Falken und anderen Raubvögeln.

Die **Physostomidae** sind ebenfalls ziemlich große Mallophagen, die oben schon als mutmaßliche Blutsauger erwähnt worden sind. Der vorn abgerundete oder abgestumpfte Kopf hat nach hinten vorspringende Hinterecken. Die Augen liegen weit hinten, die Fühler sitzen wieder in tiefen Gruben, und die schwach chitinisierten Mundteile sind allem Anschein nach zum Saugen geeignet. Man hat die seltenen Arten der hierher gehörenden Gattung Physostomum *N.* auf Lerchen, Ammern und anderen Singvögeln gefunden. Es sind träge, langsame Tiere, die sich dicht an der Haut ihres Wirtes aufhalten.

2. Unterordnung: **Ischnocera.**

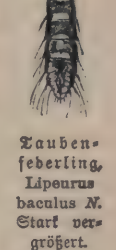
Die Ischnozeren sind im allgemeinen nicht mehr auf einer so ursprünglichen Stufe verblieben wie die Amblyzeren. Der Kopf ist bei ihnen in der Regel mehr vertikal gestellt. Die Fühler sind fünfgliederig, in manchen Fällen auch nur dreigliederig. Kiefertaster fehlen, Mittel- und Hinterbrust sind meist verschmolzen. In ihren Bewegungen sind die Ischnozeren ziemlich träge. Langsam kriechen sie auf den Federn oder an den Haaren herum, und viele saugen sich, wenn sie berührt werden, mit der Oberlippe an den Federn fest.

Die Familie der **Trichodectidae** umfaßt nur Säugetierbewohner. Es sind mäßig große Pelzfresser, entweder mit kurzem, gerundetem oder mehr oder weniger herzförmig gestaltetem Kopf und dreigliederigen Fühlern. Die Mundteile sind an der Kopfunterseite weit nach hinten gerückt und weisen zwei kräftige, der Quere nach gestreifte oder gefurchte Vorderkiefer auf, die zusammen eine zum Umfassen der Haare dienende Zange bilden.

Von den zahlreichen weitverbreiteten Arten machen wir den auf S. 123 abgebildeten Haarling des Hundes, Trichodectes latus *N.* (canis), namhaft, der gewöhnlich für eine „Hundelaus" angesehen wird. Er wird kaum länger als 1 mm, ist ziemlich breit und flach, mit kurzem, vorn schwach gebuchtetem Kopf und kurzen Beinen, an denen stark gekrümmte Krallen sitzen. Dieser Haarling, der auf den verschiedensten Rassen des Haushundes vorkommen kann, hauptsächlich natürlich verwahrloste Hunde, und zwar oft in Gemeinschaft mit der später noch zu erwähnenden echten Hundelaus, bevölkert, ist besonders bekanntgeworden, als Melnikow im Jahre 1869 feststellte, daß er den Hunden als Zwischenträger des Hundebandwurms (Dipylidium caninum *L.*) gefährlich werden kann. Obwohl der gewöhnliche Zwischenwirt dieses Bandwurms der Hundefloh zu sein scheint, so kann sich doch auch in der Leibeshöhle des Trichodectes die zugehörige Bandwurmfinne entwickeln, und wenn dann ein Hund, der von Haarlingen belästigt wird, beim Hineinbeißen in das Fell zufällig einen finnigen Trichodectes verschluckt, so bekommt er den Bandwurm. Auf Pferden und Eseln, besonders in der Mähne, an der Schwanzwurzel und in den Haarbüscheln der Fußgelenke, lebt Trichodectes pilosus *N.*, eine Art mit

völlig gerundeter Stirn. Ihr Vorkommen in Deutschland ist, nach Schömmer, „selten, da das Pferd dasjenige unserer Haustiere ist, das am verständnisvollsten gehalten und gepflegt wird. Am meisten findet er sich entlang der russischen Grenze, hier sogar bei Militärpferden." Die Rinder werden von Trichodectes scalaris *N.* belästigt, dessen Lieblingsstellen sich zwischen den Hörnern, am Hals hinter dem Bug und an der Schwanzwurzel befinden.

Die **Lipeuridae** zeichnen sich durch längliche, schmale Gestalt und längliche Kopfform aus. Die Oberlippe, die zum Ansaugen an Federn dient, ist blasenförmig aufgetrieben. Die fünfgliederigen Fühler sind bei Weibchen und Männchen verschieden und bei letzteren besonders am dritten Gliede in Fortsätze oder Haken ausgezogen, mit denen das Männchen sein Weibchen festhalten kann. Raubvögel und Schwimmvögel scheinen die meisten Arten zu beherbergen, aber auch andere Vögel werden von Lipeuriden geplagt. Zu den bekanntesten Formen gehört der Taubenfederling, Lipeurus baculus *N.;* er wird schon von Linné, Geoffroy und anderen älteren Autoren erwähnt, die ihm den Namen „Pediculus columbae" (Taubenlaus) beilegten. Bemerkenswert für diesen etwa 2 mm langen, sehr häufigen Bewohner unserer Haustauben ist sein überaus schmaler, langgestreckter Körper.



Taubenfederling, Lipeurus baculus *N.* Stark vergrößert. Nach Osborn.

An den **Goniodidae**, die fast ausschließlich auf Hühnervögeln vorkommen, fällt die fast immer sehr breite und gedrungene Gestalt auf. Der meist kurze Kopf ist bei den beiden Geschlechtern häufig verschieden geformt. Auch die Fühler weichen bei Männchen und Weibchen voneinander ab. Der Brustabschnitt ist gut ausgebildet, die Vorderbrust meist nach hinten erweitert, die Hinterbrust sehr kräftig. An den Beinen ist die geringe Entwickelung der Füße bemerkenswert. Goniodes falcicornis *N.* lebt auf dem Pfau, Goniodes colchicus *Den.* auf dem Fasan, und Goniodes stylifer *N.* ist ein häufiger Bewohner von Truthühnern.

Unter den **Docophoridae** treffen wir neben kurzen, gedrungenen auch viele schmale, parallelseitige Formen an. Am Kopf, dessen Hinterecken gewöhnlich gerundet sind, sitzt ein Paar fünfgliederiger, bei Männchen und Weibchen fast ausnahmslos ganz übereinstimmend gebauter, einfacher Fühler. An der Brust, die nicht besonders kräftig entwickelt ist, lassen sich deutlich nur zwei Ringe unterscheiden.

15. Ordnung: **Läuse (Anoplura).**

Die Läuse (Anoplura) wurden bisher und werden von vielen Forschern noch jetzt für nahe Verwandte der Schnabelkerfe gehalten und mithin an die Sippschaft der wanzenartigen Insekten, unter denen es ja auch an widerwärtigem Ungeziefer nicht fehlt, angegliedert. Wir schließen jedoch uns ganz den Auffassungen von Handlirsch und Mjöberg an, denen zufolge die Anopluren den Mallophagen am nächsten stehen, so daß also die besonderen Eigentümlichkeiten in der Bauart der Läuse nur als weitergehende Anpassungen an eine schmarotzende Lebensweise anzusehen sind. Aus diesem Grunde tragen wir auch kein Bedenken, die Läuse ungeachtet ihrer saugenden Mundteile zu den Korrodentien zu stellen.

Die Läuse bilden keine artenreiche Gruppe. Wenigstens kennt man bis jetzt nicht mehr als einige 60 Arten, die in etwa 16 verschiedene Gattungen gestellt werden und ausschließlich bei Säugetieren vorkommen. Meist ist es so, daß eine Säugetierart nur von einer bestimmten

Sorte von Läusen geplagt wird, doch macht schon der Mensch in dieser Hinsicht eine unrühmliche Ausnahme, denn nicht weniger als drei verschiedene Arten von Läusen können sich auf verschiedenen Stellen seines Körpers ansiedeln. Das Schaf kann mit zwei Arten aufwarten, denn auf ihm kann erstens Haematopinus ovillus *Cram.* seinen Wohnsitz aufschlagen, eine Laus, die nur die mit dicker Wolle bekleideten Teile heimsucht, und zweitens Haematopinus pedalis *Osb.* (Linognathus), eine Art, welche, nach Osborn, nur die nackten oder nur mit dünner Wolle bedeckten Beine besiedelt. Ähnlich wie beim Menschen teilen sich also beim Schaf die Parasiten in verschiedene Wohnplätze, und Mjöberg hat eigentlich ganz recht, wenn er meint, daß bei diesen beiden Läusearten wohl unwillkürlich ein Vergleich zwischen einer „Waldform“ und einer „Steppenform“ recht nahe liegt. „Die Beine sind in verschiedener Weise zum Festhalten ausgebildet. Oft sind die Tibien an der inneren Ecke mit einem Chitindorn versehen, so daß bei eingeschlagener Klaue hier ein geschlossener Ring entsteht, der die Haare zwischen sich einschließt. Dazu kommen die Onychien (Haftlappen), jene dünnwandigen Tarsalanhänge, die in der einen oder der anderen Form fast bei allen Anopluren vorkommen.“



Kopflaus, Pediculus capitis *Nitzsch.* Links reifes Weibchen, 30mal vergrößert, rechts Nissen (Eier), 50mal vergrößert. Nach Hesse und Doflein, „Tierbau und Tierleben“, Bd. II, Leipzig und Berlin 1914.

Den Bau der Läuse veranschaulicht sehr gut die zur Familie der **Pediculidae** gehörende menschliche Kopflaus, Pediculus capitis *Nitzsch* (cervicalis). Der abgeplattete Körper dieses häßlichen Parasiten ist, wie bei allen Lausarten, ganz flügellos, erreicht beim Männchen eine Länge von kaum 2 mm und beim Weibchen bis gegen 3 mm. Die Fühler sind fünfgliederig. Die bei der Kopflaus seitlich am Kopf stehenden großen, schwarzen Augen sind bei anderen Arten oft verkümmert oder fehlen. Von den Mundteilen ist äußerlich nichts zu sehen, erst dann, wenn die Laus Appetit verspürt und Blut saugen will, kommen einige, bis dahin im Kopfinneren verborgen gewesene Teile zum Vorschein. Zunächst wird der Anfangsteil des Nahrungskanals, der Munddarm, ausgestülpt, ein röhrenförmiger Rüssel, der fest auf die Haut angesetzt wird. Er spannt mit seinen kleinen, in die Haut eingreifenden Häkchen die anzusaugende Fläche etwas auseinander. In diesem Augenblick tritt ein Bohrstachel hervor, der bisher in einer besonderen Tasche verborgen war, und durchdringt die Haut bis zu den tieferen, blutführenden Schichten, wobei das aufgesogene Blut an ihm entlang in den Nahrungskanal strömt. Der Bohrstachel ist der einzige Teil, der sich mit den Mundwerkzeugen anderer Insekten vergleichen läßt. Er dürfte der Unterlippe entsprechen, während die übrigen Kieferpaare den Läusen fehlen, doch soll nicht verschwiegen werden, daß in der Deutung des Bohrapparates bei den Läusen bis jetzt noch gewisse Meinungsverschiedenheiten bestehen, und daß Enderlein bei der Schweinelaus auch ein Paar kleiner Vorderkiefer beschrieben hat. Die sechs an den nur undeutlich getrennten Brustringen sitzenden Beine sind für die Kopflaus wichtige Apparate zum Klettern und Anklammern, mit ihnen steigt sie langsam und bedächtig im Haarwald umher und hält sich dabei an den Haaren fest, indem sie das Haar mit ihren krallenförmigen Fußgliedern umgreift, die sich gegen einen daumenähnlichen Vorsprung des vorhergehenden Beingliedes einschlagen lassen. Der Hinterleib setzt

sich aus neun, oft nur undeutlich getrennten Ringen zusammen. Am Darm fällt ein großer, zweilappiger Magen auf. Die Zahl der Harngefäße beträgt vier.

Die Läuse sind eierlegende Tiere. Bei der Kopflaus wird das Vermehrungsgeschäft in der Weise erledigt, daß die weibliche Laus nach und nach etwa 50—60 Eier oder „Nisse“, wie sie im Volksmunde genannt werden, einzeln in der an nebenstehender Figur wiedergegebenen Weise an Haare ankittet. Jedes Ei hat am freien Ende ein kleines Deckelchen, das von der jungen Laus beim Auskriechen in die Höhe gehoben und abgesprengt wird. Da es an Nahrung und Wärme, die die Kopfhaut ja immerwährend in reichem Maße spendet, nicht fehlt, so sind die Wachstumsbedingungen für die Läuse außerordentlich günstig, und das hoffnungsvolle junge Tierchen, das in Körperbau und Benehmen ebenso wie in seiner Leidenschaft für das Blutsaugen von vornherein den Eltern gleicht, vermag schon in etwa 2—3 Wochen wieder zu einer vermehrungsfähigen Laus heranzureifen.

Wir werden gewiß Knortz beistimmen können, wenn er bei der Schilderung der Insekten in Sage, Sitte und Literatur von der Kopflaus meint, daß an ihrer Wiege die Grazien gerade nicht gestanden haben. „Als plebejisches Geschöpf hält sie sich vorzugsweise auf den ungekämmten und ungewaschenen Köpfen wandernder Handwerksburschen, fahrender Bettler und gefühlloser Bauernrüpel auf. Die Soldaten sucht sie nur zur Zeit des Krieges heim, da diese alsdann Besseres zu tun haben, als Läuse zu töten.“ Im übrigen steht aber fest, daß auch Menschen, die es keineswegs an der nötigen Reinlichkeit fehlen lassen, durch einen unglücklichen Zufall leicht einmal Läuse bekommen können. Jedenfalls führt die Kopflaus ihren Namen mit Recht, denn sie siedelt sich fast immer auf dem Kopfe an und findet sich nur selten an anderen Körperstellen. Je wirrer, schmutziger und vernachlässigter das Kopfhaar ist, um so üppiger gedeiht dieses widerliche Ungeziefer, das bei Berührung des Haares oder Wechsel der Kopfbedeckung leicht von einer Person zu einer anderen übertragen werden kann. Kinder werden erfahrungsgemäß leichter als Erwachsene befallen. Das Bohren und Saugen der Läuse ruft ein lästiges Jucken hervor, das dem von solchen Bewohnern Geplagten Veranlassung zu häufigem Kratzen gibt. Hierbei entstehen leicht blutrünstige Stellen, die unter Umständen für Tuberkelbazillen und andere Krankheitskeime günstige Eingangspforten sind, so daß das Ungeziefer schon allein aus hygienischen Gründen immer bekämpft werden muß. Reinlichkeit und Kurzhalten des Haares können bereits in gewissem Sinne als Gegenmittel gelten; wirksamer sind Waschungen des Kopfes mit Sublimatlösungen oder Petroleum oder die Einwirkung des (feuergefährlichen!) Schwefeläthers unter einer den Kopf bedeckenden Kappe und nachheriges Auskämmen des Haares, wodurch mit Sicherheit etwaige unerwünschte Ansiedler vertrieben werden. In manchen Ländern sucht man auch dem lieben Nächsten durch emsiges Absuchen, so gut es geht, Abhilfe zu verschaffen, und die hierbei glücklich zur Strecke gebrachte Jagdbeute wandert, wie der Forschungsreisende Moszkowski erzählt, bei den Eingeborenen Neuguineas ebenso wie bei einigen anderen Wilden ohne weitere Umstände regelmäßig in den Mund. Kopfläuse dürften schon seit den ältesten Zeiten das Menschengeschlecht heimgesucht haben und sind entsprechend den Hauptrassen des Menschen in verschiedene Varietäten oder Abarten zerfallen, die in Größe und Färbung geringfügige Unterschiede zeigen, so daß es z. B. ganz gut möglich sein soll, die großen und dunklen Kopfläuse der Hottentotten von den kleineren und blasseren Läusen der kaukasischen Rassen oder von denen der Australneger mit einiger Sicherheit zu unterscheiden. Mjöberg macht auch darauf aufmerksam, daß die Kopfläuse von Paramaribo-Indianern sehr große Ähnlichkeit mit den von ihm beschriebenen und auf amerikanischen Affen vorkommenden Läusen

der Art Pediculus affinis *Mjöb.* zeigen. So haben sie z. B. die sehr charakteristischen dunkleren Zeichnungen auf den Hinterleibstergiten (Rückenschilden) gemeinsam.

Eine der Kopflaus sehr nahestehende Art von Ungeziefer sind die Kleiderläuse, welche vorzugsweise Menschen befallen, denen es an der notwendigen Reinlichkeit mangelt. Die Kleiderlaus, Pediculus vestimenti *Nitzsch* (corporis), ist ansehnlicher als die Kopflaus, denn das Männchen erreicht eine Länge von 3 mm, und das Weibchen kann sogar bis 4,25 mm messen. Abgesehen von ihrer bedeutenderen Größe unterscheidet sich die Kleiderlaus noch durch spärlichere Beborstung sowie durch etwas andere Ablage ihrer Eier von der Kopflaus, hält sich auch weniger an den Haaren, als hauptsächlich an der Innenseite der Kleidung auf, an deren Nähte und Rauhigkeiten sie ihre Eier absetzt. Bei starker Vermehrung kommen die Kleiderläuse oft an die Oberfläche und können dabei leicht durch Abstreifen zu anderen Personen gelangen. Leeuwenhoek will berechnet haben, daß eine einzige weibliche Laus im Laufe von 8 Wochen es bis zu 5000 Nachkommen bringen kann. Tatsache ist jedenfalls, daß die Läuse, wenn die geeigneten Bedingungen vorhanden sind, wie im Kriege oder in vernachlässigten Gefängnissen, leicht überhandnehmen, so daß sie schließlich in grauenerregenden Massen den ganzen Körper bedecken. Dabei können, wie die Erfahrungen der Neuzeit gelehrt haben, sehr wahrscheinlich auch gefährliche Krankheiten, besonders das Fleckfieber, durch Läuse auf den Menschen übertragen werden.



Filzlaus, Phthirius pubis *L.*, vergrößert.

Noch eine dritte Art von Läusen, die häßlichste von allen, kann den Menschen befallen, die Filzlaus oder Schamlaus, Phthirius pubis *L.*, die mit Ausnahme des Hauptes alle stärker behaarten Körperteile bewohnt. Das widerliche Tier legt sich mit gespreizten Beinen platt der Haut an, bohrt sich tief mit seinem Kopfe ein und verursacht ein unerträgliches Jucken. An dem gedrungenen, fast quadratischen, 1—1,5 mm langen, weißlichen Körper sind Brust und Hinterleib nur undeutlich geschieden. Letzterer ist am fünften bis achten Ringe mit je einem Paar seitlich vorstehender, behaarter Fleischzapfen besetzt. Die Filzlaus befestigt ihre Eier an Haare; ihre Jungen haben anfangs nur dreigliederige, die Erwachsenen fünfgliederige Fühler. Außer den Menschen werden auch die Affen von Pedikuliden heimgesucht. Häufiger als die Gattung Pediculus *L.* ist allerdings bei ihnen die Gattung Pedicinus *Gerr.*, deren Fühler dreigliederig bleiben. Eine ganze Reihe von Arten kommt hier in Betracht, die hauptsächlich Meerkatzen und Paviane plagen.

Unter den Bewohnern anderer Säugetiere spielen aber namentlich die **Haematopinidae** eine Rolle, Läuse, die ihre Beine ebenfalls als Klammerapparate zum Festhalten an den Haaren benutzen können, bei denen jedoch im Gegensatz zu den bisher erwähnten Formen der Rüssel sehr lang ist und die Augen verkümmert sind oder fehlen. Auf dem Haushund lebt die echte Hundelaus, Haematopinus piliferus *Burm.*, eine gelblichgraue, 2 mm lange, am Hinterleib unten fein behaarte Laus, die aber nicht eben häufig ist.

Besondere Größe ist der Schweinelaus, Haematopinus suis *L.*, eigen, einer bräunlichen Laus von 3—4,5 mm Länge, die auf zahmen und wilden Schweinen sich aufhält.

Auf den indischen Elefanten hat man die Elefantenlaus, Haematomyzus proboscideus *Piag.*, gefunden, eine rötlichbraune Laus, deren Lieblingssitz die dünneren, von den großen Ohren des riesigen Vierfüßlers bedeckten Hautstellen sind. Der Kopf ist bei dieser Laus in einen langen, spießartigen Fortsatz verlängert, an dessen Spitze sich die Mundöffnung befindet. Greifhaken an den Beinen zum Umklammern der Haare fehlen der Elefantenlaus

und würden ihr auch wenig nützen, weil beim Elefanten das Haarkleid rückgebildet ist. Während die Elefantenlaus die einzige Vertreterin der **Haematomyzidae** ist, kennt man bereits mehrere Arten von den sonderbaren **Robbenläusen**, die die Familie der **Echinophthiriidae** bilden. Die Robbenläuse sind auffallend plumpe, dicke Tiere, deren Körper über und über mit kurzen, stachelartigen Dornen bedeckt ist. Der Kopf ist vorn nicht verlängert, Augen fehlen, und an den kurzen Füßen ist die Schiene mit einem daumenartigen Greiffortsatz versehen. Auf Seehunden leben verschiedene Arten der Hauptgattung Echinophthirius, am interessantesten sind aber einige Robbenläuse, die zuerst bei Gelegenheit der wissenschaftlichen Südpolarexpeditionen auf den Bewohnern der antarktischen Meere gefunden worden sind. Es sind die **Schuppenläuse (Lepidophthiriidae)**, plumpe, gedrungene Läuse, mit braun geringelten Fühlern und festverwachsenem Kopf und Thorax. Antarctophthirius ogmorhini *Enderl.* ist eine von diesen Formen, sie wurde an der Küste des antarktischen Festlandes vom Seeleoparden (Ogmorhinus leptonyx *Blainv.*) abgelesen und gilt, von einigen Urinsekten abgesehen, als dasjenige Insekt, das am weitesten im Süden erbeutet worden ist. Der Körper dieser merkwürdigen Laus ist an seiner Ober- und Unterseite von zahlreichen winzigen, mit einem Stielchen befestigten, dünnen Schüppchen bedeckt, die zum Festhalten eines kleinen Luftvorrates dienen, so daß die Laus unbehindert atmen kann, wenn ihr Wirt sich in die eisigen Fluten des Polarmeeres stürzt, um tauchend und schwimmend seiner Beute nachzujagen. Eine im Norden vorkommende verwandte Art, Arctophthirius trichechi *Boh.*, die gleichfalls ein dichtes Schuppenkleid trägt, hält sich an der Schnauze des Walrosses auf.

16. Ordnung: Fransenflügler, Blasenfüßler (Thysanoptera).

Die Fransenflügler oder Blasenfüßler (Thysanoptera) sind winzige Insekten, an deren gestrecktem, geschmeidigem Körper die Hinterleibsringe beweglich bleiben. Als größter Blasenfuß gilt der in Neuholland gefundene Idolothrips spectrum *Hal.* mit fast 1 cm Länge; ungefähr ebenso große Arten kommen auch in Neuguinea vor, während die überwiegende Zahl der übrigen Blasenfüßler höchstens eine Körperlänge von 1—4 mm erreicht. An der Oberseite des Kopfes befindet sich ein Paar sechs- bis neungliederiger Fühler, seitliche Facettenaugen sowie gewöhnlich drei Mittelaugen (Punktaugen). Der ganz an die Unterseite des Kopfes getretene Mundkegel, der im wesentlichen aus der miteinander verwachsenen Ober- und Unterlippe besteht, umschließt außer zwei zu Stechborsten umgewandelten Vorderkiefern noch den sogenannten unpaaren Mundstachel, der weiter nichts ist als der zu einem Stechorgan umgewandelte Mittelkiefer (Maxille) der einen Körperhälfte. Freie, zwei- bis dreigliederige Mittelkiefertaster und zwei- oder viergliederige Unterlippentaster sind vorhanden. An die freie Vorderbrust schließen sich die miteinander verschmolzenen Mittel- und Hinterbruststringe an, an denen vier sehr schmale, am Rande mit langen Fransen besetzte Flügel sitzen, die freilich bei manchen, unter Rinde oder unter Rasen lebenden Arten verkümmert sind oder fehlen. Sonderbarerweise können bei den flügellosen Formen aber doch hier und da normalflügelige Weibchen als Ausnahmen auftreten, deren Aufgabe es zu sein scheint, andere Wohnorte aufzusuchen, damit die Art sich weiter verbreiten kann. Mit den kurzen Beinchen können die meisten Fransenflügler ziemlich rasch laufen, einige vermögen sogar zu springen. Die Füße sind meistens zweigliederig und tragen zwischen den beiden Endklauen eine rundliche Haftblase, die zu dem Namen „Blasenfüßler" Veranlassung gab und dem Tierchen beim Klettern an Blütenteilen und Blättern ausgezeichnete Dienste leistet. Am Hinterleibe lassen sich zehn Ringe erkennen, von denen der letzte röhrenförmig verlängert

sein kann. Das Atmungssystem ist wenig entwickelt, denn außer zwei Stigmenpaaren an der Brust hat man nur je ein Stigmenpaar am zweiten und achten Hinterleibsringe nachweisen können. Der Darmkanal bildet eine Schlinge und nimmt vier Malpighische Gefäße auf. Die aus den Eiern entstehenden Jungen gleichen den Alten in Bau und Lebensweise und sollen bei den geflügelten Arten ihre Flügelstummel nach der vierten Häutung bekommen. Hierauf findet nochmals eine Häutung statt, nach der die Larve ein puppenähnliches Aussehen bekommt, keine Nahrung mehr zu sich nimmt und geringere Beweglichkeit besitzt. Wenn dann aber nach einiger Zeit die Haut zum letztenmal abgeworfen wird, kommt das fertige Insekt zum Vorschein.

Die richtige Stellung der Blasenfüßler im Insektensystem zu ermitteln, ist eine der schwierigsten Aufgaben für den Systematiker. Vielfach hat man geglaubt, sie mit Rücksicht auf ihre Mundteile, die ja nicht zum Kauen und Nagen, sondern mehr zum Saugen dienen, an die mit Saugwerkzeugen ausgerüsteten Schnabelkerfe anschließen zu müssen, doch spricht hiergegen ihre im übrigen wesentlich verschiedene Bauart. Börner bringt die Blasenfüßler mit den Rindenläusen (Copeognatha) in Zusammenhang; Handlirsch ist geneigt, sie von orthopterenartigen Formen abzuleiten. So hat fast jeder eine andere Meinung, und da diese isoliert stehenden Insekten, die wir zu den Orthopteren nicht mehr rechnen können, wohl zweifellos von Formen mit kauenden Mundteilen herstammen, so mögen sie hier am ungezwungensten in der zusammengewürfelten Gruppe der Korrodentier ihren Platz finden. In der Erdgeschichte treten sie zum erstenmal im Tertiär auf, haben aber, wie Handlirsch vermutet, wahrscheinlich auch schon zur Kreidezeit gelebt.

1. Unterordnung: **Bohrblasenfüßler** (Terebrantia).

Die Weibchen dieser Gruppe haben eine Legeröhre. Die Oberflügel sind mit einer Ringader sowie zwei Längsadern versehen.

Die wichtigste Familie ist die der **Thripsidae,** die an ihren sechs- bis achtgliederigen Fühlern und dem nach abwärts gerichteten Legeapparate zu erkennen sind, der den Weibchen dazu dient, ihre Eier in die Gewebe der Nährpflanze einzusenken. Verbreitung und Vorkommen sind bei diesen winzigen, in der Regel schwärzlich oder bräunlich gefärbten Tierchen ungemein mannigfaltig. Der zierliche, höchstens 1,5 mm lange, dunkelbraune, geflügelte Priemelblasenfuß, Physopus primulae *Hal.*, findet sich schon in den Blüten der ersten Frühlingsblumen und bleibt in beiden Geschlechtern ein eifriger Blütenbesucher bis in den August hinein. Von derartigen, immer fluglustigen Blumenfreunden gibt es noch eine große Zahl, sie nützen den betreffenden Pflanzen als Fremdbestäuber durch Übertragen von Blütenstaub, während die geringen Mengen von Pollen und Nektar, die sie als Entgelt dafür verzehren, keine Rolle spielen.

Zu den Physopus-Arten, die achtgliederige Fühler, am Hinterende ihres Körpers keine Dornen, wohl aber hinten längere, dünne Borsten haben und im erwachsenen Zustande, wenn sie beunruhigt werden, wie kleine Flöhe springen können, gehört auch eine Art, die in Amerika als Feind der Tabakpflanze beschrieben ist: Physopus nicotianae *Hinds.*, ein gelbliches, 1 mm langes Tierchen, das sich in großen Mengen auf Tabakblättern einfindet. Da diese Blasenfüßler hauptsächlich längs der Längsrippen und Blattadern saugen, so werden die Tabakblätter längs der Adern mißfarbig, und es kommt ein Krankheitsbild zustande, das die Amerikaner „white veins“, „weiße Adern“, nennen.

Als Vertreter der Gattung Thrips *L.*, die siebengliederige Fühler hat, machen wir den

europäischen Tabakschädling, Thrips tabaci *Lind.*, namhaft, bräunlich gefärbte, kaum 1 mm messende Tierchen, die nebst ihren helleren Larven hauptsächlich längs der Unterseite der Tabakblätter sich ansiedeln und dort durch ihr Saugen ganz ähnliche Beschädigungen hervorrufen wie die ebengenannte amerikanische Art, so daß in Bulgarien die von ihnen verursachte Krankheit ebenfalls „weiße Adern" (belata shila) heißt. Der Tabakthrips ist übrigens keineswegs auf Tabak beschränkt, sondern befällt auch Tomaten, Kartoffeln, Kohl sowie verschiedene andere Pflanzen und wurde in Amerika besonders an Zwiebeln („onion thrips") beobachtet.

Andere Arten ziehen als Wohnsitz Gräser vor, wie Limothrips denticornis *Hal.*, der an einem kleinen Fortsatz des dritten Fühlergliedes zu erkennen ist und durch sein Saugen an Wiesengräsern und Getreide eine vollständige oder teilweise Weißährigkeit hervorrufen kann. Der in weitesten Kreisen bekannte Getreideblasenfuß, Limothrips cerealium *Hal.*, dessen drittes Fühlerglied einfach bleibt, soll dagegen an der Entstehung der Weißährigkeit angeblich unbeteiligt bleiben, obwohl er gleichfalls häufig in Getreideähren gefunden wird. In der Praxis sind diese beiden Arten sicherlich sehr oft miteinander verwechselt worden, und so sei auch hier ihre Lebensweise gemeinsam behandelt. Es sind schwarzbraune, nur 1,3 mm messende Tierchen mit achtgliederigen Fühlern. Die Männchen bleiben bei beiden Arten flügellos und zeichnen sich auch durch das Fehlen von Punktaugen aus. Die Weibchen haben vier lange, schmale, die mit Dornen besetzte Hinterleibsspitze nicht ganz erreichende Flügel. Zwischen den erwachsenen Tieren sind an den befallenen Pflanzen auch die kleinen, gelblichen Larven gewöhnlich massenweise zu sehen.



Tabakblasenfuß, Thrips tabaci *Lind.* Stark vergr. Nach Preissecker, aus Sorauer-Reh, „Handb. der Pflanzenkrankh.", Berlin 1913.

Den Hauptaufenthalt des Getreideblasenfußes bilden, nach Puppel, die Blattscheiden sämtlicher Getreidearten, hinter denen er sich festsetzt und vermehrt. Böse wird der Schaden, wenn es den Tieren gelingt, die zarten, jungen Blütenteile anzugreifen. Auch die Ähren selbst, nicht nur am grünen, sondern auch am reifen Getreide, zeigen sich häufig von Thripsen besetzt. „In alten Stoppeln und Gräsern haben die Tiere überwintert. Der Frühlingssonnenschein lockt sie hervor, und bei stiller, warmer Luft fliegen sie zu dem treibenden Roggen. Für die erste Generation — oder Generationen, denn man findet sie in den verschiedensten Altersstufen — finden sie hier Unterkunft. Sobald Weizen, Gerste und Hafer in den Halm schießen, werden diese Fruchtgattungen wahrscheinlich von den befruchteten Weibchen aufgesucht, und schließlich, bei fortschreitender Reife, bietet ihnen die Weizenähre und die Haferrispe Wohnungsgelegenheit."

In Gewächshäusern wird den Gärtnern manchmal schwere Sorge bereitet durch die „Schwarze Fliege", wie ein schwärzlicher, etwas über 1 mm langer Blasenfuß heißt, der oft in ungeheuren Massen auftritt und in der Wissenschaft den Namen Heliothrips haemorrhoidalis *Bouché* führt. Die letzten Leibesringe dieses schwarzbraunen Tierchens sind rötlich gefärbt, während Fühler, Flügel und Beine gelblich aussehen. Verschiedenartige Gewächse, besonders aber Orchideen, Azaleen und Farnarten, werden von diesen Schwarzen Fliegen heimgesucht, die sich am liebsten an den Blattunterseiten ansiedeln und die sogenannte „Schwindsucht" der von ihnen befallenen Pflanzen herbeiführen. Leider sind die Schädlinge recht schwer zu vertreiben. Sie sind in Warmhäusern in allen Erdteilen zu finden und kommen

in Florida, Kalifornien und anderen warmen Ländern auch im Freien vor, wo sie die Mangobäume, Orangen- und andere Fruchtbäume oft völlig ihrer Blätter und Früchte berauben.

Von der durch neungliederige Fühler und eine nach oben gekrümmte Legeröhre ausgezeichneten Gruppe der **Aeolothripidae** sei nur Aeolothrips fasciatus *Hal.* seiner abweichenden Ernährungsweise wegen genannt. Wie Reuter und andere festgestellt haben, leben die Larven dieser Art nämlich nicht von Pflanzensäften, sondern sind Räuber, die andere Thysanopteren oder Pflanzenläuse aussaugen.

2. Unterordnung: **Röhrenblasenfüßler** (Tubulifera).

Die Weibchen bleiben ohne Legeröhre und müssen daher ihre Eier oberflächlich an die Nährpflanzen ablegen. Der Hinterleib ist bei beiden Geschlechtern röhrenförmig verlängert. Das Flügelgeäder ist rückgebildet. Von den zu dieser Abteilung gehörenden **Phloeothripidae** machen wir den Reisblasenfuß, Phloeothrips oryzae *Mats.*, namhaft, der durch die umfangreichen Verheerungen bekanntgeworden ist, die er bei Yamagata im nördlichen Teile der japanischen Hauptinsel an Reispflanzen verursacht hat. Der Schädling erscheint alljährlich in zwei Bruten. Die Tiere der ersten Brut saugen an den jungen Reisblättchen und bringen dieselben zum Einrollen oder Welken, die der zweiten Brut führen dagegen das Absterben der Ähre herbei. Eine australische Art, Onychothrips tepperi *Uzel*, kommt in rundlichen, etwa kirschkerngroßen, gelblichen Gallen vor, die an kleineren Zweigen der im südlichen und inneren Australien verbreiteten Acacia aneura sitzen. Wie Uzel mitteilt, sind diese Gallen manchmal förmlich vollgepfropft von den kleinen, schwarzbraunen Blasenfüßchen, die jung und alt in den verschiedensten Entwickelungsstadien dichtgedrängt beieinander hausen, aber durch eine kleine, schlitzförmige Öffnung am Grunde der Galle ins Freie gelangen können. Ähnliche, durch Blasenfüßler verursachte „Thripsgallen“ sind auch aus verschiedenen anderen Weltgegenden beschrieben worden.

Fünfte Gruppe:

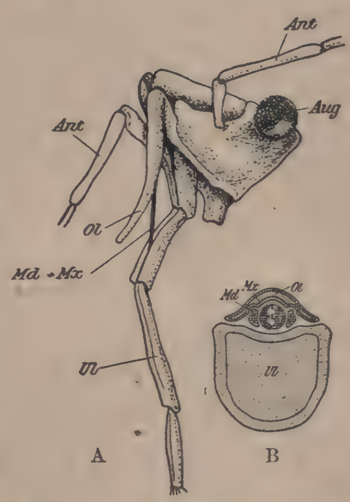
Wanzenartige Insekten (Hemipteroidea).

17. Ordnung: **Schnabelkerfe** (Rhynchota).

Die an bunten, wechselnden Gestalten überreichen Wanzen, das behende Völkchen der Zikaden und das große Heer der Pflanzenläuse sind es, die der Systematiker alle miteinander zur Ordnung der Schnabelkerfe (Rhynchota) vereinigt. So verschieden auch alle diese Insekten an Größe, an Gestalt und in der Lebensweise sein mögen, stimmen sie doch immer in einem sehr wichtigen Merkmal, dem Bau ihrer Mundteile, der Hauptsache nach miteinander überein.

Die Mundteile der Schnabelkerfe bestehen gewöhnlich aus einem Schnabel oder Rüssel, der mit der Unterlippe anderer Insekten samt ihren Unterlippentastern verglichen werden kann, meist gegliedert ist und ein Futteral für vier Saug- und Stechborsten bildet, die in seinem Inneren vor- und rückwärts gleiten können. Von den paarigen Vorder- und Mittelkiefern ist äußerlich nichts zu erkennen, weil sie bei den Schnabelkerfen nicht frei an der Außenwand des Kopfes sitzen, sondern tief in das Innere eingesenkt sind. Sie erzeugen im Inneren des Kopfes die vier langen, nur aus Chitin bestehenden, grätenartigen Stech- und Saugborsten, die den Schnabel seiner ganzen Länge nach durchziehen, an seiner Spitze aber durch einen

eigenen Mechanismus hervorgestoßen und dann wieder zurückgezogen werden können. Die beiden seitlichen, den Vorderkiefern (Mandibeln) angehörenden Stechborsten sind dazu geeignet, mit ihren scharfen, oft Widerhäkchen tragenden Spitzen die Gewebe einer Pflanze oder die Haut eines Tieres zu durchbohren und damit eine kleine Wunde herzustellen, in welche sich das mittlere, den Mittelkiefern (Maxillen) entsprechende Paar von Saugborsten einführen läßt. Dieses Paar hängt in der Mittellinie sehr fest aneinander und umschließt dabei zwei enge Längskanäle. Durch den oberen Längskanal kann mit Hilfe einer eigenartigen Saug- und Druckpumpe, der sogenannten „Wanzenspritze", etwas Speichelflüssigkeit in die Wunde eingespritzt werden, während der untere Längskanal des mittleren Borstenpaares ein Saugrohr ist, durch welches das Insekt gewissermaßen wie durch einen langen Strohhalm seine Nahrung, Blut oder pflanzliche Flüssigkeiten, einzieht.



A) Kopf einer Schildwanze (Pentatoma). B) Vergrößerter Durchschnitt in der Höhe der Oberlippe. Ant Fühler, Mx Maxille, Md Mandibel, Ol Oberlippe, Ul Unterlippe, Aug Facettenauge. Aus K. Escherich, „Die Forstinsekten Mitteleuropas", Bd. I, Berlin 1914.

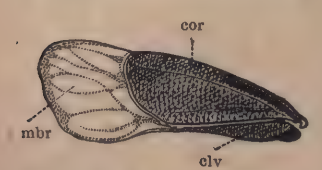
Bei keiner anderen Insektenordnung kehrt eine so eigenartige Bauart der Mundteile wieder, wie wir sie soeben bei den Schnabelkerfen kennengelernt haben. So stehen letztere ganz für sich, und wir würden schwerlich etwas über den Ursprung der Rhynchoten sagen können, wenn nicht ein glücklicher Fund aus der Vorzeit aus der Verlegenheit geholfen hätte. In Birkenfeld im unteren Rotliegenden der Permformation ist es nämlich gelungen, ein höchst merkwürdiges fossiles Insekt, Eugereon boeckingi *Dohrn*, zu entdecken, an dem besonders ein langer Rüssel auffällt, von ganz ähnlicher, wenn auch noch etwas einfacherer Bauart, als ihn unsere heutigen Schnabelkerfe besitzen. Im übrigen sah das Tier aber noch gar nicht wie ein Schnabelkerf aus, sondern glich mit seinen großen, netzartig geaderten Flügeln ganz den Urflüglern oder Paläodiktyopteren. Man darf hiernach wohl kaum daran zweifeln, daß Eugereon sozusagen noch in der Mitte zwischen den Schnabelkerfen und den Urflüglern stand, vielleicht eine Art Bindeglied zwischen beiden war, und somit kann uns dieses berühmte Fossil auch wohl als Beweis dafür gelten, daß die saugenden Schnabelkerfe von Paläodiktyopteren oder doch von ähnlichen, mit Kauwerkzeugen ausgerüsteten Insekten herstammen.

Die heutigen Schnabelkerfe, die in der allmählichen Entwickelung der Flügel noch mit den niederen Insektengruppen übereinstimmen und nur selten bereits echte Larven und puppenähnliche Ruhezustände haben, umfassen zwei Hauptgruppen, die Wanzen (Heteroptera) und die Pflanzensauger (Homoptera).

1. Unterordnung: **Wanzen** (Heteroptera).

Zu den Wanzen (Heteroptera) werden Insekten gerechnet, die ihren vorn am Kopf entspringenden, im Ruhezustande nach unten und hinten gekrümmten Rüssel teils zum Aufsaugen von pflanzlichen Säften, teils von Blut benutzen. Hinter dem Kopf folgt bei den Wanzen eine freie Vorderbrust, die in ihrem Rückenteile ähnlich wie bei den Käfern eine Art Halsschild bildet. Die Beine haben meist dreigliederige Füße. Zu den wichtigsten Merkmalen dieser Tiere gehört aber der Bau der Flügel, deren vorderes und hinteres Paar voneinander

sehr verschieden sind. An den meist zu sogenannten Halbdecken oder Hemielytren umgewandelten Vorderflügeln unterscheidet man in der Regel einen lederartig festen Grundteil und eine an der Spitze gelegene häutige Membran. In dem Grundteil sind durch Furchen mehrere Abschnitte voneinander geschieden, hauptsächlich ein breiteres, dem Vorderrande anliegendes Stück, das Corium, und ein schmalerer, dem Hinterrande sich anfügender Teil, der Clavus, zu denen sich in manchen Fällen, z. B. bei den Blindwanzen, noch ein der Membran anliegendes, oft abweichend gefärbtes Keilstück, der Cuneus oder Appendix, gesellt. Abgesehen von den Furchen, kommen in den Halbdecken auch noch Adern vor, die sich mit den Flügeladern anderer Insekten vergleichen lassen. Die Hinterflügel bleiben stets zarthäutig. Viele Wanzen haben nur verkürzte Flügel oder sind flügellos. Afterraife fehlen am Hinterleib immer, dagegen haben die weiblichen Tiere am achten und neunten Bauchring gewöhnlich je ein Paar von kurzen Geschlechtsanhängen, die als Legeapparat dienen. An dem einfach gebauten Darm fehlen ein Saug- und Kaumagen, und an dem verkürzten Bauchmark fällt uns die starke Zusammendrängung und Verschmelzung der Ganglien auf.



Halbdecke (Vorderflügel) einer Schildwanze (Pentatoma). Vergr. cor Corium, clv Clavus, mbr Membran. Aus Judeich u. Nitsche, „Lehrbuch der Mitteleuropäischen Forstinsektenkunde", Bd. II, Wien 1895.

Am bemerkenswertesten sind wohl diejenigen Organe, welche die Wanzen in einen so übeln Ruf gebracht haben: die Stinkdrüsen. Es sind dies wichtige Einrichtungen, die den Wanzen einen gewissen Schutz gegen feindliche Angriffe gewähren. Man hat beobachtet, daß Eidechsen sich vor Ekel schüttelten, wenn sie allzu eifrig eine stinkende Wanze gebissen hatten, und sich dann wohl hüteten, andere Wanzen anzupacken. Solche zur Verteidigung dienenden Drüsen sind bei den Jugendformen an der Rückenseite des Hinterleibes gelegen, während bei den erwachsenen Wanzen gewöhnlich zwei andere große, an der Bauchseite zwischen den Hüften des mittleren und hinteren Beinpaares mündende Drüsen in Tätigkeit treten. Der bekannte Wanzengeruch, der von den Ausscheidungen dieser Drüsen herrührt, wirkt auf das menschliche Geruchsorgan durchaus nicht bei allen Wanzenarten so abstoßend und unangenehm wie bei der Bettwanze und manchen Beerenwanzen. Die im Sommer auf unseren Wiesen häufige Bräunliche Blindwanze, Adelphocoris seticornis *F.*, erinnert im Geruch an reife Birnen, und auch unter den ausländischen Wanzen soll es manche geben, die sogar ganz angenehm duften.

Viele Wanzen haben keine oder nur unvollkommene Stinkdrüsen, aber gerade solche Arten sind dann oft in anderer Weise geschützt, durch täuschende Anpassung an ihre Umgebung, für die es in der Gruppe der Wanzen überhaupt zahlreiche Beispiele gibt. Die auf der farbigen Tafel dargestellte Halmwanze, Chorosoma schillingi *Schml.*, gleicht einem dürren Grashalme, und die dunkelbraune Larve des dort abgebildeten Reduviolus lativentris *Boh.* (Nabis) ahmt mit ihren beiden hellen Flecken am Hinterleibsgrunde eine Ameisentaille nach und gleicht daher so sehr den sich in ihrer Nähe aufhaltenden schwarzen Lasius-Ameisen, daß sie anscheinend nicht einmal von den Ameisen selbst erkannt wird und jedenfalls unbehindert die von den Ameisen sonst so ritterlich beschützten Blattläuse aussaugen kann.

1. Tribus: **Wasserwanzen (Cryptocerata).**

Das wichtigste Merkmal der hierher gerechneten Arten besteht in der Lage der ziemlich kurzen Fühler, die an der Unterseite des Kopfes versteckt sitzen, so daß man sie, wenn man das Tier von oben betrachtet, gewöhnlich gar nicht wahrnehmen kann. Zweifellos hängt





Deutsche Wasserwanzen.

diese Eigenschaft eng mit der Lebensweise dieser Tiere zusammen, die ihr Leben fast sämtlich im flüssigen Element verbringen. Frei hervorstehende Fühler würden jedenfalls beim Umherschwimmen im Wasser recht hinderliche Anhängsel sein.

Die hauptsächlich in den wärmeren Ländern vorkommenden, durch einen kurzen und breiten Körper und vorquellende Augen ausgezeichneten **Pelogonidae** (Galgulidae) können allerdings noch kaum als Wasserwanzen gelten, denn ihre dünnen Hinterbeine sind weniger zum Schwimmen als zum raschen Laufen geeignet. Von einigen Arten, wie von der in Assam und Sikkim häufigen Mononyx indicus *Atk.*, steht es bereits fest, daß sie sich nicht im Wasser, sondern auf feuchtem Erdreich unter Steinen aufhalten; man findet aber die hier genannte Art vorzugsweise in der Nähe von Bewässerungsanlagen und in den Niederungen, jedenfalls an Orten, die zeitweiligen Überschwemmungen ausgesetzt sind.

Echte Wassertiere sind dagegen die weitverbreiteten **Ruderwanzen (Corixidae),** deren wichtigstes Merkmal in dem kurzen, wenig oder gar nicht hervortretenden, ungegliederten Schnabel besteht. Ihre Vorderfüße sind abgeplattet und an der Kante mit Wimperhaaren besetzt, tragen aber keine Endklauen. Von diesen gewandten Schwimmern, die im Wasser mit nach oben gewendetem Rücken dahinschießen, beherbergen auch die deutschen Gewässer eine Anzahl verschiedener Arten. Wir erwähnen hier Corixa geoffroyi *Leach.* (Macrocorixa), den größten einheimischen Vertreter der durch viergliederige Fühler ausgezeichneten Hauptgattung Corixa *Geoffr.* Das in Gräben und Teichen nicht seltene, auf der Tafel dargestellte Tier hat einen länglichen, an der Unterseite etwas abgeplatteten Körper, der oben glänzend braun gefärbt und mit helleren und dunkleren Querlinien versehen ist. Beim Ausruhen halten sich diese Wanzen unter Wasser mit ihren langen Mittelbeinen an Pflanzen fest, steigen aber von Zeit zu Zeit empor und nehmen zwischen Hinterkopf und Vorderbrust frische Atemluft, die sich unter ihren Deckflügeln und an dem behaarten Bauche verteilt, mit sich in die Tiefe hinab. Die Ruderwanzen sind behende, gierige Räuber, die besonders unter den im Wasser lebenden Insektenlarven, den Eintagsfliegenlarven und kleineren Libellenlarven, ganz gewaltig aufräumen, im Winter sogar noch unter der Eisdecke umherjagen, in warmen Sommernächten aber gern ihr Wohngebiet verlassen und zu anderen Gewässern hinüberfliegen.

Viele Ruderwanzen können zirpen. Beim Männchen der Gestreiften Ruderwanze, Corixa striata *L.*, werden die scharfen, kurzen, dem Geräusch des Messerwetzens ähnlichen Töne durch gleichmäßiges Reiben der Vorderfüße am Schnabel hervorgebracht, während ein anderer, mehr singender Ton entsteht, wenn die Füße abwechselnd rasch hintereinander über den Schnabel gestrichen werden. Selbst ganz kleine Ruderwanzen, wie die winzige, nur etwa 1 mm lange Micronecta minutissima *L.* (Sigara), die in Gebirgsbächen und anderen klaren Gewässern in ganz Deutschland vorkommt, können sehr vernehmlich zirpen. Da nur die Männchen Töne hervorbringen, dürften diese zur Anlockung der Weibchen dienen.

Während die Ruderwanzen in den europäischen Ländern zu wenig zahlreich sind, um eine nennenswerte wirtschaftliche Bedeutung zu besitzen, werden in gewissen Gegenden Mexikos diese Wanzen zu vielen Hunderttausenden mit Netzen gefischt und nach dem Trocknen tonnenweise als nahrhaftes Vogelfutter in den Handel gebracht. Der Inhalt einer solchen Tonne ist auf 250 Millionen Individuen berechnet worden. Die betreffende Art, die den wissenschaftlichen Namen Corixa mercenaria *Say* führt, meist aber noch mit einer anderen Ruderwanze, Corixa femorata *Leach.*, vergesellschaftet ist, wird auch von den Eingeborenen gern verzehrt. In besonders gutem Rufe stehen jedoch ihre Eier, die man von Wasserpflanzen

oder von eigens zu diesem Zweck in das Wasser versenkten Reisigbündeln abstreift, um sie dann, mit Mehl zusammengeknetet, in rohem Zustande zu genießen, sofern sie nicht, in Wasser gekocht, ein als „Wasserweizen“ bezeichnetes Gericht bilden sollen. Ganz übel scheint die von den Ruderwanzen gelieferte Eierspeise nicht zu sein, denn ein französischer Reisender hat ihren Geschmack sogar mit dem des Kaviars verglichen, wobei allerdings nicht verschwiegen werden soll, daß dieses enthusiastische Urteil von anderer Seite nicht bestätigt werden konnte.

Im Gegensatz zu den lebhaften Ruderwanzen tragen die **Skorpionswanzen (Nepidae)** ein mehr bedächtiges Wesen zur Schau. Es sind heimtückische Räuber, die mit ihren langen, zu zwei mächtigen Fangarmen umgewandelten Vorderbeinen und dem langen, stachelähnlichen Schwanzanhang am Hinterende nicht sehr vertrauenerweckend aussehen. Der Schwanzanhang dient aber nicht zum Stechen, sondern ist ein Atemrohr, dessen Spitze die im flachen Wasser am Uferrande sitzende Skorpionswanze zur Oberfläche bringt, um bequem Luft schöpfen zu können. In Gesellschaft anderer deutscher Wasserwanzen sehen wir auf der Tafel den Grauen Wasserskorpion, Nepa cinerea *L.*, der regungslos mit fangbereit ausgestreckten Vorderbeinen auf allerlei kleines Wassergetier lauert und selbst junge Fischchen nicht verschmäht. Da die Flügel den lebhaft mennigroten Hinterleibsrücken überdecken und der im übrigen eintönig graubraun gefärbte, flachgedrückte Körper eine Schmutzkruste trägt, so hält es schwer, einen Wasserskorpion in seiner natürlichen Umgebung zu bemerken. Im Frühjahr senkt das Weibchen seine weißlichen Eier in modernde Pflanzenteile ein, so daß nur das mit sieben strahlenartigen Fortsätzen versehene Vorderende des Eies hervorragt. Die breiten Larven haben noch ein bedeutend kürzeres Atemrohr als der vollkommene Wasserskorpion. In stehenden Gewässern Deutschlands kommt auch die Stabwanze, Ranatra linearis *L.*, vor, ein merkwürdiges Tier, das wie der Wasserskorpion nur im seichten Wasser sich aufhält und dort im Gewirr von faulenden Pflanzenteilen und Halmen mit seinen langen, dünnen Beinen und dem strohhalmförmigen Körper kaum sichtbar ist. Die länglichen Eier haben zwei lange Eistrahlen und werden in schwimmende, modernde Pflanzenteile eingesenkt.

Nicht in Deutschland, wohl aber in wärmeren Gegenden der Alten und der Neuen Welt sind die **Belostomidae** zu Hause, deren Hinterschienen abgeplattet und mit Schwimmhaaren besetzt sind. Zu dieser Familie gehören Wanzen von teilweise sehr ansehnlicher Größe, wie das in Südasien verbreitete Belostoma indicum *Lep. Serv.*, dessen Körperlänge etwa 8 cm beträgt. Die Belostomiden sind ungestüme Flieger, die zur Nachtzeit gern ihr flüssiges Element verlassen und die elektrischen Lampen in den Straßen tropischer Städte surrend umschwärmen. Manners beobachtete die indischen Belostoma-Wanzen beim Fressen. Er sah, wie eine dieser großen Wanzen eine junge, an der Oberfläche eines Teiches dahinrudernde Kröte (Bufo melanostictus) griff, sich von unten an sie festklammerte und ihr dann den verhängnisvollen Stich in der Nähe der Hinterbeine beibrachte, worauf die Kröte sehr bald matt wurde. Auch Fische von reichlich doppelter Größe sollen häufig diesen kräftigen Räubern zum Opfer fallen.

In früheren Erdperioden kam die Gattung Belostoma *Latr.* noch sehr viel weiter nördlich vor und reichte in Europa bis in die Gegend des Bodensees. So kennt man sie aus den miozänen Ablagerungen von Öningen und konnte auch schon im Oberjura Bayerns gut erhaltene Reste von ihr aufweisen. Ganz sind aber die stattlichen Belostoma-Wanzen doch nicht aus Europa verschwunden, denn als Überreste oder Relikte früherer Zeiten haben sie sich

noch bis jetzt im Südosten, in Griechenland und Dalmatien, erhalten. Als Beispiel liegt uns gerade eine große Belostoma-Wanze vor, Belostoma niloticum *Lap.*, die bei Ragusa in dem merkwürdigen, in unmittelbarer Nähe des Adriatischen Meeres aus den Karstfelsen hervorquellenden Omblafluß gefangen ist. Auch im Skutarisee sollen Belostoma-Wanzen leben.

Die Familie der Belostomiden verdient unser Interesse auch deswegen, weil bei ihr vielfach eine sehr eigentümliche Brutpflege ausgebildet ist. Die Weibchen der genannten indischen Art heften zwar ihre Eier einfach in Klumpen an Wasserpflanzen an, die Weibchen anderer Arten, z. B. die der indischen Sphaerodema molestum *Duf.* und der amerikanischen



Indische Riesenwanze, Belostoma indicum *Lep. Serv.* 4/5 natürlicher Größe.

Zaitha fluminea *Say*, kleben aber das ganze Eierpaket auf den Rücken des Männchens, welches diese Bürde bis zum Ausschlüpfen der Jungen geduldig mit sich tragen muß.

Nahe verwandt sind die **Schwimmwanzen (Naucoridae)**, von denen in unseren heimischen Gewässern die Gemeine Schwimmwanze, Naucoris cimicoides *L.* (Abb. auf der Tafel bei S. 137), lebt, ein 11—13 mm langes, etwas abgeflachtes Insekt von eiförmigem Umriß, das sich schwimmend zwischen Wasserpflanzen umhertummelt und in warmen Sommernächten gelegentlich Flüge unternimmt. Die Wanze hat eine grünlichbraune, schwach gewölbte Rückenfläche, die am Schildchen und den Flügeldecken am dunkelsten ist. Die kurzen, in ein klauenartiges Fußglied auslaufenden Schienen der Vorderbeine lassen sich gegen die dicken, unterseits filzig behaarten Schenkel wie die Klinge eines Taschenmessers gegen ihren Stiel einschlagen und bilden das Fangwerkzeug für den Räuber. Der breite Kopf bleibt ohne Nebenaugen und trägt unter den Facettenaugen die viergliederigen Fühler. Die walzenförmigen, an einem Ende schräg abgestutzten Eier werden im Frühjahr in die Stengel von Wasserpflanzen gesenkt.

Auch die nächste Familie, die **Notonectidae,** hat einen in Deutschland sehr häufigen Vertreter, den Rückenschwimmer, Notonecta glauca *L.*, der mit seinen langen, stark behaarten Hinterbeinen weit ausholend im Wasser umherrudert, sich dabei aber nicht wie das übrige im Wasser lebende Insektenvolk benimmt, sondern seine Schwimmkünste, Bauch oben, mit nach unten gewendeter Rückenfläche ausübt. Die gewölbte Rückenseite zeigt bei ihm die helle Schutzfärbung, die sonst die Bauchfläche vieler Fische und anderer schwimmender Wassertiere hat, denn Kopf und Vorderrücken sind beim Rückenschwimmer weißlich und die mit wenigen dunkeln Flecken besetzten Flügel hell bräunlichgelb, während die beim Schwimmen nach oben gewendete flache Bauchseite dunkel bleibt. Wie bei anderen Familienangehörigen sind die Fühler viergliederig und die Vorderbeine ganz am Hinterrande der Vorderbrust eingelenkt. Der Rückenschwimmer ist ein arger Räuber, der auf kleine Fischchen und Insekten Jagd macht, seinesgleichen nicht verschont und oft rücksichtslos von seinem Stechrüssel Gebrauch macht, wenn er vom Menschen gefangen wird. Wer ihn einmal ungeschickt angefaßt und seinen schmerzhaften Stich verspürt hat, wird unseren Fischern ganz recht geben, wenn sie den Rückenschwimmer „Wasserbiene" nennen.

Von Zeit zu Zeit sieht man den Rückenschwimmer zur Oberfläche kommen, was ihm nicht die geringste Mühe kostet, da er ständig von einer Lufthülle umgeben und daher leichter als das Wasser ist, so daß er sofort wie ein Korkstöpsel in die Höhe steigen muß, wenn er nicht gerade umherrudert oder sich mit seinen bekrallten Vorder- und Mittelbeinen an Wasserpflanzen anklammert. Emporgekommen, hängt er sich mit seinem Hinterende an den Wasserspiegel, klappt dort zwei Anhänge weit auseinander und öffnet dabei eine von langen, im Kreise stehenden Haaren umsäumte Luftkammer; in ihr wird ein kleiner Vorrat von frischer Atemluft festgehalten, die in das am Grunde der Atemkammer gelegene letzte Stigmenpaar einströmen kann. Während so die am hinteren Leibesende des Rückenschwimmers gelegenen Atemlöcher zum Einatmen dienen, werden umgekehrt die großen, an der Brust gelegenen Stigmen lediglich zum Ausstoßen der verbrauchten sauerstoffarmen Atemluft verwendet. Die ausgeatmete Luft ist aber nicht nutzlos, sondern bleibt am Körper hängen und verleiht dem Tiere die obenerwähnte Leichtigkeit unter Wasser. Die Fortpflanzung erinnert an die der Schwimmwanzen, denn die weiblichen Rückenschwimmer schlitzen mit ihrem kurzen Legeapparat Wasserpflanzen auf und senken in die Stengel ihre gelblichweißen, länglichen Eier ein.

2. Tribus: **Fühlerwanzen** oder **Landwanzen (Gymnocerata).**

Hierher gehört die Mehrzahl derjenigen Wanzen, die ihre Wohnstätten auf dem Erdboden, auf Pflanzen oder Tieren haben oder sich auf der Oberfläche des Wassers tummeln, nicht aber im Wasser selbst leben. Die Fühler stehen bei allen Arten frei am Kopfe hervor.

An die Spitze dieser umfangreichen Gruppe, von der nur die wichtigsten Familien namhaft gemacht werden können, stellen wir die in allen Weltteilen verbreiteten **Schildwanzen (Pentatomidae),** von denen mindestens schon 4000 Arten aus den verschiedensten Weltgegenden bekannt sind. Fast durchweg handelt es sich um ansehnliche, häufig auch durch hübsche Färbung ausgezeichnete Tiere. Der Kopf steckt bis zu den Facettenaugen in der Vorderbrust und trägt oben zwei Punktaugen. Die etwas unterhalb der seitlichen Kopfränder entspringenden Fühler sind drei- bis fünfgliederig. Der Schnabel ist immer gut entwickelt und setzt sich gewöhnlich aus vier Gliedern zusammen. Ein wichtiges Kennzeichen bildet das Schildchen, das bei dieser Familie durch seine Größe auffällt und bei zusammengelegten Flügeln die Membran berührt, so daß es meist die ganze vordere Hälfte des Hinterleibes von

oben bedeckt. Bei einigen Arten reicht es sogar noch weiter und kann sich bis zum hinteren Körperende erstrecken. Die Schildwanzen halten sich auf den verschiedenartigsten Gewächsen auf, viele z. B. an Sträuchern und Bäumen, andere an Gräsern und Kräutern oder auf Dolden.

Zu den häufigsten Schildwanzen, denen man in Wald und Garten begegnet, gehört die Beerenwanze, Dolycoris baccarum *L.*, ein olivenbraunes Tierchen mit behaartem Körper, weißgelber Schildchenspitze, schwarz und gelb geringelten Fühlern und ebenso gefärbten Hinterleibsseiten. Nach der Überwinterung, die am Boden unter Steinen oder in ähnlichen Schlupfwinkeln vor sich geht, werden die Beerenwanzen im Frühling durch den warmen Sonnenschein hervorgelockt und fliegen lebhaft umher. Sie finden sich dann häufig auf Kirschbäumen, Himbeer- und Stachelbeersträuchern, aber auch auf vielen anderen Gewächsen ein. Von einem nennenswerten Schaden, den die Beerenwanzen anrichten, kann man nicht reden, wohl aber können dieselben durch ihren abscheulichen Geruch mitunter recht lästig fallen. Die Eier werden bei der Beerenwanze in den ersten Frühlingsmonaten, in kleinen, scheibenförmigen Gelegen aneinander gereiht, an Blätter geklebt. Die Jungen sind im Hochsommer schon wieder herangewachsen.

Eine ganz ähnliche Lebensweise wie die Beerenwanze führt auch die allgemein bekannte Grüne Stinkwanze oder „Faule Grete", Palomena prasina *L.*, ein Tier von ungefähr 1—1½ cm Länge. Die Oberseite und die Beine sind grün gefärbt, der häutige Teil der Deckflügel ist schwarzbraun und die Unterseite meistens rötlich. Besonders häufig ist diese Art auf den verschiedensten Gartengewächsen, namentlich auf dem Beerenobst, das sie mit der widerlich riechenden Absonderung der Stinkdrüsen verunreinigt. Die grünlichen Eier werden in mosaikartigen Gelegen auf Pflanzenteilen befestigt. Das einzelne Ei läßt sich in der Form am besten mit einer Kesselpauke vergleichen. Oben befindet sich ein fest aufsitzender flacher Deckel, an dessen Rande ringsum eine Anzahl von kurzen, haarförmigen Fortsätzen angebracht ist, welche der Zuführung von Luft dienen und verhüten sollen, daß der von der festen Eischale umgebene Embryo erstickt. Wie bei anderen Pentatomiden, kommt auch bei Palomena ein eigentümlicher Apparat (Eisprenger) vor, den der fertig entwickelte Embryo auf dem Kopfe trägt und der zum Öffnen der Eischale dient. Der Eisprenger hat die Form eines ⊤. Dort, wo die drei Schenkel zusammentreffen, findet sich ein winziger Zahn, der das Öffnen besorgt. Die beiden oberen Schenkel liegen genau an dem Deckelrand. Bei fortgeschrittenem Wachstum des Embryos wird der winzige Zahn immer mehr gegen den Saum des Deckels gepreßt, die seitlichen beiden Schenkel verhindern ein Abrutschen, und der dritte Schenkel dient als Hebebaum. Schließlich durchbricht der Zahn die Hülle, die Luft hat Zutritt, die Tracheen des Embryos füllen sich mit Luft, dadurch dehnt sich der Körper stark aus, und der Deckel löst sich nunmehr vollständig. Verläßt nun das junge Tier das Ei, so wird der Eisprenger als überflüssig abgestreift. Erst nach fünf Larvenstadien ist die Wanze fertig ausgebildet. Sie überwintert, um im nächsten Jahr sich wieder fortzupflanzen. Sehr eigenartig ist es, daß die meisten überwinternden Tiere zur Herbstzeit ihre Farbe wechseln und schokoladenbraun werden. Vielleicht liegt es hier ähnlich wie bei der herbstlichen Umfärbung der Blätter, wo sich der grüne Farbstoff (Chlorophyll) in braunen (Erythrophyll) umändert.

Die Kohlwanze, Eurydema oleraceum *L.* (Strachia), zeichnet sich, wie ihre Gattungsverwandten, durch schöne, metallisch glänzende Färbungen aus. Ihr Körper ist flachgedrückt, die beiden Endglieder der fünfgliederigen Fühler gleich lang, das zweite Glied ist länger als das dritte, der Halsschild vorn mit einem Querwulst versehen. Das Tier ist grün oder blau metallglänzend und entweder mit auffallenden weißen oder mit blutroten Flecken gezeichnet;

es sitzt gern auf Kohlarten oder auf Blüten, wie unsere Farbentafel zeigt. Die Kohlwanze gehört in Europa zu den schädlichsten Arten. Es sind Fälle vorgekommen, wo diese Tiere zu Tausenden auf Kohlfeldern aufgetreten sind und die ganze Ernte vernichtet haben. Auch Rüben, Rettiche, Radieschen und andere kultivierte Kreuzblütler werden, namentlich wenn sie noch jung sind, durch das Saugen oft so sehr geschwächt, daß erhebliche Ernteausfälle zu beklagen sind. Es gibt bei uns auch einige naheverwandte Arten, Eurydema festivum und ornatum, die an Farbenpracht die Kohlwanze noch übertreffen, aber an Schädlichkeit nicht hinter ihr zurückstehen. Die sehr bunten, zinnoberrot und schwarz gefleckten Tiere trifft man sehr oft auf Feldern an, wo sie an wilden Kreuzblütlern, z. B. Hederich, ihre Entwickelung durchmachen und dann bei Nahrungsmangel gelegentlich scharenweise auf benachbarte Feldfrüchte überwandern und nicht einmal die importierte Kartoffel verschonen. Auch Amerika besitzt eine ganz ähnliche bunte Art, Murgantia histrionica *Hahn*, die den Namen Harlekinwanze (The harlequin bug) bekommen hat, wahrscheinlich aus Mexiko oder Zentralamerika stammt und in den Vereinigten Staaten zu den lästigsten Schädlingen an Kohlarten und unter Umständen auch an anderen Garten- und Feldgewächsen gerechnet werden muß.

Zu den Schädlingen gehört auch die prächtig gefärbte, dunkelblau und rot gezeichnete Wanze Calidea bohemanni *Stål.*, die im ganzen tropischen Afrika vorkommt und in unseren Kolonien sich durch Saugen an Baumwollpflanzen unangenehm bemerkbar macht. Sie ist nebst ihrer Larve auf der Farbentafel bei S. 228 abgebildet.

Die Rotbeinige Baumwanze, Pentatoma rufipes *L.*, ist eine dunkelbraune Wanze, die in ihrer gelbroten Schildchenspitze ein sehr auffallendes Merkmal besitzt. Die Beine sind rötlich und der Halsschild jederseits in einen stumpfen Fortsatz verlängert. Die in ganz Mitteleuropa verbreitete Rotbeinige Baumwanze lebt auf Sträuchern und Bäumen, an denen sie im Sommer oft paarweise zu finden ist, in der eigentümlichen Stellung, wie sie die Farbentafel zeigt. Wir treffen sie auch manchmal damit beschäftigt, eine kleine Raupe oder ein ähnliches weichhäutiges Insekt auszusaugen, und so mag es wohl gekommen sein, daß sie vielfach als nützliches Tier gilt, ein Ruf, den sie indessen schwerlich verdient, denn sie scheint sich immer nur an tote Raupen heranzumachen und ist im übrigen auch schon wiederholt in den Obstgärten durch Ansaugen von Pflanzen recht lästig gefallen.

Wirklich nützliche Wanzen sind dagegen die durch die Beweglichkeit ihres Schnabels ausgezeichneten und vorherrschend räuberisch lebenden Asopinae, wie Picromerus bidens *L.*, eine in ganz Europa verbreitete Schildwanze, deren Halsschild jederseits in einen spitzen Dorn ausgezogen ist, und die, nach den Beobachtungen von Schumacher, durch eifrige Vertilgung von Raupen und anderem Ungeziefer sehr segensreich in den Obstgärten wirkt.

Schildwanzen mit stark vergrößertem Schildchen sind die Tetyrinae. Das Schildchen reicht bei ihnen bis zur Hinterleibsspitze und läßt nur seitlich einen schmalen Teil der Halbdecken frei, der bei ihnen allein stärker chitinisiert ist.

Eine der auffallendsten europäischen Wanzen gehört hierher, die Streifenwanze, Graphosoma italicum *Müll.* (lineatum), die in einigen Exemplaren die weiße Dolde rechts auf der Farbentafel belebt. Wir erkennen dieses hübsche Tier an der blutroten Farbe, die oberseits von schwarzen Längsstreifen, unterseits von schwarzen Punkten unterbrochen wird. Die Streifenwanze ist ein südliches Tier. In Italien, der Südschweiz und in Südtirol kommt sie stellenweise auf Doldenblüten außerordentlich häufig vor, in Deutschland findet sie sich hauptsächlich im Südwesten, fehlt aber in den rauheren Gebieten. Mehr verbreitet ist bei uns eine andere, nahestehende Art, die Hottentottenwanze, Eurygaster


Rotbeinige Baumwanze,
Pentatoma rufipes L.
Kohlwanze.
Streifenwanze,
Graphosoma
italicum Müll.
Rote Mordwanze,
Rhinocoris
iracundus L.
Saumwanze, Syromastes marginatus L.
Kohlwanze, Eurydema
oleraceum L.
Blattläuse (Aphiden).
Schwarze Wegameise,
Lasius niger L.
Larve von Reduviolus
lativentris Boh.
Sechsfleckige Schönwanze,
Calocoris sexguttatus F.
Chorosoma
schillingi
Schumn.
Gemeine Feuerwanze,
Pyrrhocoris apterus L.
Eurygaster
maura L.
Bunte Ritterwanze,
Lygaeus equestris.





Blüten- und Baumwanzen.



nigrocucullata *Goeze* (hottentotta), die mit ihrer gewölbten Rückenseite und dem abgeflachten Bauch einen beinahe schildkrötenartigen Eindruck macht. Sie ist von gelblicher, schwarzbrauner oder schwarzer Färbung, wird 11—13 mm lang und hat eine helle, kielartig erhabene Mittellinie auf dem Schildchen. Auf der farbigen Tafel ist eine sehr nahestehende, etwas kleinere Art, Eurygaster maura *L.*, dargestellt, der die erhabene Linie auf dem Schildchen fehlt. Beide Arten halten sich auf Gestrüpp und Gräsern auf, verstecken sich auch gern am Boden und sind nicht ohne wirtschaftliche Bedeutung; zumal die letztgenannte Art kommt oft scharenweise auf Getreideähren vor und richtet dort durch ihr Saugen an den weichen, milchigen Körnern erheblichen Schaden an.

Eine andere schädliche Getreidewanze ist der Spitzling, Aelia acuminata *L.*, eine lang-eiförmige, vorn zugespitzte Wanze von hell ockergelber Farbe mit drei dunkeln Längsstreifen über dem Rücken, von denen der mittelste am deutlichsten ist. Nach der Überwinterung geht der Spitzling zeitig seinem Brutgeschäft nach und hält sich im Frühjahr hauptsächlich, ebenso wie die junge Brut, am Boden auf. Die größer gewordenen Larven und die ausgewachsenen jungen Wanzen finden sich aber dann mit Vorliebe auf Gräsern und Getreide ein und können dabei durch ihr Saugen an den Ähren ungemein lästig fallen.



Weibchen von Elasmostethus griseus *L.*, seine Eier bewachend. Vergrößert.

Ein durchdringender Wanzengeruch, der mehrere Schritte weit zu spüren ist, verrät die Gegenwart einer anderen einheimischen, bunt gefärbten, oben graugelblichen oder rötlichen, schwarz punktierten Baumwanze, Elasmostethus griseus *L.*, die manchmal scharenweise auf Birkenlaub vorkommt und Brutpflege übt; das Weibchen hält nämlich treue Wache bei seinem Eiergelege, bekümmert sich aber nicht mehr, wie öfters behauptet worden ist, um die auskriechenden Jungen, die vielmehr sehr bald die Mutter verlassen und sich zerstreuen.

Wenn bei dieser Art die mütterliche Fürsorge sich nicht gerade sehr weit erstreckt, so kommt es zu einer direkten Brutpflege bei der südamerikanischen Gattung Phloea *Lep.*, sehr flachen, eigenartigen Tieren, die einem Stück Rinde gleichen und auch an Baumstämmen leben. Die Mütter tragen bei diesen Arten den ganzen Nachwuchs auf der Unterseite mit sich, und es wird sogar behauptet, daß sie auch die Jungen nähren, indem sie einen Teil der Nahrung über die flache Unterseite des Leibes rieseln lassen. Noch andere merkwürdige Fälle von Brutpflege gibt es bei amerikanischen Wanzen, denn bei der Gattung Ghilianella *Spin.*, die allerdings in eine andere Gruppe, zu den Raubwanzen, Reduviiden (S. 150), gehört, tragen die Weibchen die Jungen in der Weise mit sich herum, daß die letzteren ihre langen, dünnen Hinterleiber um die Brust der Mutter schlingen, ein trautes Familienbild, das ganz an das Mutterglück der Surinamratte erinnert.

Die größte Farbenpracht und den größten Formenreichtum erreichen die Schildwanzen naturgemäß in den Tropen. Aus der großen Artenfülle wollen wir nur einige besonders

auffallende Formen erwähnen, so die glatten, halbkugeligen Coptosominae, die stark an Marienkäfer erinnern, die südamerikanischen Edessinae, bei denen der Halsschild an den Seiten in sehr verschiedener Weise dornartig fortgesetzt ist, die Gattung Elapheozygum aus Deutsch-Ostafrika, bei der das Männchen einen geweihartigen Kopfschmuck besitzt, der durchaus an ein Rehgehörn erinnert, während das Weibchen ganz unscheinbar gestaltet ist, ein sehr bezeichnendes Beispiel für sexuellen Dimorphismus. Dem Menschen wird keine Art aus dieser Familie gefährlich. Die Schildwanzen sind fast durchweg harmlose Tiere, deren Nahrung in Pflanzensäften besteht. Auch die tropischen Formen machen davon keine Ausnahme; nur die Intensität des Geruchs der Stinkdrüsen erreicht gelegentlich einen sehr hohen Grad. Heißt es doch, daß ihr Gestank bei empfindlichen Personen momentan einen starken Brechreiz auslöse. Besonders die großen Vertreter der Tesseratominae von den Sundainseln sind in dieser Hinsicht berüchtigt, denn wenn man sich ihnen unvorsichtig nähert, können sie ihr scharfes und stinkendes Brustdrüsensekret auf eine Entfernung von mehreren Metern von sich spritzen. Wenig empfindlich gegen Wanzengerüche scheinen die Bewohner von Assam zu sein. Sie stellen nämlich gewissen großen Baumwanzen, Aspongopus nepalensis *Westw.*, nach und verwenden sie als Würze, um ihre Reisspeisen schmackhafter zu machen.

Die **Lederwanzen (Coreidae)** bilden keine kleine Familie, rechnet man doch zu ihnen mindestens etwa 1500 Arten. Das kleine, dreieckige Schildchen reicht nicht bis zur Mitte des Hinterleibes. Die Fühler sind viergliederig und entspringen oberhalb der Linie, die die Mitte des Facettenauges mit der Schnabelwurzel verbinden würde. Nebenaugen sind in der Regel vorhanden. Gelbbraune oder dunkelbraune Farbentöne sind vielen Arten eigen und geben den Tieren häufig ein lederartiges Aussehen.

Eine der bekanntesten europäischen Lederwanzen ist die Saumwanze, Syromastes marginatus *L.*, ausgezeichnet durch einen ziemlich viereckigen Kopf mit vorspringenden, nach innen dornartig erweiterten Fühlerhöckern und voneinander entfernt stehenden Nebenaugen. Das zweite und dritte Fühlerglied dieser Wanze, die wir mitten auf der Dolde auf unserer Farbentafel dargestellt sehen, sind lang und dünn, das vierte bleibt kurz und dick. Die den Körper hinten etwas überragenden Halbdecken lassen die vorspringenden Seitenteile des Hinterleibes unbedeckt. Die Körperfarbe ist rötlichgrau und erscheint durch feine, schwarze Punktstriche dunkler. Der Hinterleibsrücken ist rot und die Flügeldecken bronzeglänzend. Gern treibt sich das bei heißem Wetter ziemlich fluglustige Insekt auf Sauerampfer (Rumex) umher oder ist auf Gebüsch zu finden; es ist auch durch seinen eigentümlichen aromatischen Geruch bekannt, der etwas an Borsdorfer Äpfel erinnert. Die breite, behäbige Wanzengestalt, die doch den meisten Arten eigen ist, hat das merkwürdige Chorosoma schillingi *Schumm.* ganz eingebüßt, das wir auf der farbigen Tafel unten an einem dürren Pflanzenhalm sitzen sehen. Das Tierchen ist gelbbraun, hat lange, rötliche Fühler, oben auf dem dunkeln Hinterleib einen hellen Längsstreifen und sieht fast selbst wie ein Stück von einem vertrockneten Grashalm aus.

Von den farbenprächtigen Lederwanzen, die das tropische Amerika beherbergt, kann die in Panama und Kolumbien lebende Wanze Diactor bilineatus *F.* als Beispiel dienen. Vorderrücken und Schildchen prangen in satter, tiefgrüner Farbe und sind mit zwei hellgelben Längsbinden gezeichnet. Am auffallendsten ist aber eine blattartige Erweiterung an den Hinterschienen, die purpurviolett gefärbt und mit grellroten Flecken besetzt ist.

Unter der afrikanischen Tropensonne hat sich der merkwürdige Hormambogaster expansus *Karsch* ausbilden können, bei dem das dritte Fühlerglied scheibenförmig verdickt ist.

Das Tier ist zwar vorherrschend unscheinbar braun gefärbt, hat aber einen brennendroten Hinterleibsrücken und trägt gelbe Unterflügel. Diese lebhaften Farben zeigt die Wanze allerdings nur, wenn sie ihre Flügel ausbreitet und sich in die Luft erhebt. Im Sitzen oder Kriechen auf dem Boden legen sich dagegen die braunen Oberflügel schützend über die grellen Farben hinüber, und der Hormambogaster sieht dann mit seinen seitlich vorstehenden, gezackten Hinterleibsrändern jedem beliebigen dürren Blatte zum Verwechseln ähnlich.

Der höchste Grad von Blattähnlichkeit wird unter den Lederwanzen aber wohl von den Phyllomorphinen erreicht, von denen wir die in Südeuropa zwischen abgefallenem dürren Laube am Boden umherkriechende Phyllomorpha laciniata *Vill.* nennen. An der Oberseite ist der Leib dieser gelblichbraunen Wanze wie ein Napf ausgehöhlt und zeigt sich an seinen Rändern mit so seltsamen Zacken, Dornen und Stacheln besetzt, daß man im ersten Augenblick wirklich zweifelhaft sein kann, ob man überhaupt ein Insekt und nicht vielmehr irgendein vertrocknetes Pflanzenstückchen vor Augen hat. Im übrigen verdienen diese Wanzen auch noch ihrer eigentümlichen Brutpflege wegen unser Interesse, denn als geeignetsten Ort, um ihre Eier abzusetzen, wählen die Phyllomorpha-Weibchen den Hinterleibsrücken des Männchens und überlassen letzterem neidlos die weitere Mühe. So muß dann also das Männchen auf seinem ausgehöhlten Rücken die kostbare Bürde, die allerdings daselbst durch die vielen überstehenden Haare und Stacheln recht gut festgehalten wird, mit sich herumschleppen, bis die Jungen ausschlüpfen.


Diactor bilineatus *F.* Natürliche Größe.

Zwei Merkmale kennzeichnen die **Langwanzen (Lygaeidae)** besonders, der tiefe Ursprung der Fühler und die Art des Flügelgeäders. Zieht man eine Linie von der Augenmitte bis zur Ansatzstelle des Schnabels, so entspringen die Fühler unterhalb dieser Linie. Das Flügelgeäder aber ist dadurch ausgezeichnet, daß nur vier oder fünf einfache, unverzweigte Längsadern in der Membran entwickelt sind. Im übrigen kommen bei den Lygäiden außer den Facettenaugen auch noch Stirnaugen vor. Die Erscheinung der „Mikropterygie“, die auch bei anderen Insektenfamilien beobachtet wird, ist bei den Langwanzen durchaus nichts Seltenes, denn wir können bei manchen Arten ebensowohl ausgewachsene Individuen mit wohlentwickelten Flügeln finden, wie solche, deren Flügel aus unbekannten Ursachen ganz kurz und unbrauchbar geblieben sind.

Die auffälligste europäische Langwanze ist die Bunte Ritterwanze, Lygaeus equestris *L.*, die, gleichfalls auf der Tafel bei S. 142 abgebildet, an sonnigen Frühlingstagen

oft in ganzen Gesellschaften beieinander am Boden oder auf Kräutern sich aufhält. Ihre langelliptische, glanzlose Rückenfläche ist blutrot und schwarz gefärbt; die samtschwarze, weiß umsäumte Flügelmembran schmücken ein großer weißer Mittelfleck und kleinere weiße Pünktchen.

Zu den Lygäiden gehören auch gefährliche Schädlinge. Einer der wichtigsten ist Blissus leucopterus *Say*, die berüchtigte „chinch bug" der Amerikaner, eine kleine, etwa 3 mm lange schwärzliche, aber mit weißlichen Flügeln versehene Wanze, die von Zentralamerika bis Kanada verbreitet ist und sich durch außerordentliche Fruchtbarkeit auszeichnet. Es heißt, daß im Frühling jedes Weibchen etwa 500 Eier dicht oberhalb des Erdbodens an Grashalme legen soll. Die Jungen wachsen so rasch heran, daß sie im Hochsommer abermals Eier erzeugen können und mithin im Laufe des Jahres zwei Bruten zustande kommen. Die besten Bedingungen finden die chinch bugs in den weiten, fruchtbaren, von Kornfeldern wogenden Ebenen der Vereinigten Staaten. Dort können sie sich in geradezu unglaublicher Weise vermehren. In allen Lebensstadien saugen sie an den Halmen von Weizen, Mais und anderen Grasarten, schwächen die Pflanzen oder führen deren Absterben herbei und schädigen die Ernte damit auf das empfindlichste. Obwohl die Wanzen von Zeit zu Zeit durch ein gewaltiges Massensterben, das durch einen Pilz (Sporotrichum globuliferum) verursacht wird, zu Tausenden dahingerafft werden und auch von seiten des Menschen energische Gegenmaßregeln ergriffen werden, so ist doch der Schaden, den diese Tiere der amerikanischen Landwirtschaft zufügen, ein riesiger und wird jährlich auf 20 Millionen Dollar veranschlagt.

Die **Feuerwanzen (Pyrrhocoridae)** bilden eine ziemlich kleine Gruppe, die sich von den Langwanzen namentlich durch das Fehlen der Stirnaugen unterscheidet. Die Flügelmembran ist gewöhnlich von einer größeren Zahl, meist von acht, Längsadern durchzogen.

Die Flügellose Feuerwanze, Pyrrhocoris apterus *L.*, eine der gemeinsten europäischen Wanzen, ist durch ihre charakteristische blutrote und schwarze Farbe, durch das Fehlen der Membran an den Flügeldecken und durch den Mangel von Unterflügeln genügend gekennzeichnet (s. die Tafel bei S. 142). Als Ausnahmen werden allerdings auch bei der Feuerwanze manchmal Individuen beobachtet, die eine Membran an den Deckflügeln oder sogar normal entwickelte Unterflügel besitzen. Scharenweise kann man diese in einigen Gegenden Deutschlands „Soldaten", „Franzosen" oder auch „Feuerkäfer" genannten Wanzen in Parkanlagen, auf Friedhöfen und ähnlichen Orten am Grunde alter Linden oder Rüstern sitzen oder am Gemäuer umherspazieren sehen. Die weißglänzenden Eier werden in den Erdboden gelegt, und Larven sind schon vom April an in den verschiedensten Größen zwischen den erwachsenen Tieren zu finden. Die kleineren haben zunächst einen ganz roten Hinterleib und schwarze Flügelansätze und erlangen, wenn sie fünf aufeinanderfolgende Stadien durchlaufen haben, nach einer abermaligen Häutung ihre vollkommene Größe und Ausfärbung. Schädlich werden die Feuerwanzen nicht. Sie mögen wohl, wie behauptet wird, hier und da einmal an Baumwurzeln saugen, begnügen sich aber hauptsächlich damit, die Säfte von toten Insekten, abgefallenen Früchten und modernden Resten verschiedener Art aufzunehmen.

Der Baumwollfärber, Dysdercus suturellus *H. Sch.*, ist eine geflügelte, lebhaft rot und schwarz gefärbte Feuerwanze, die in Westindien und den Südstaaten Nordamerikas verbreitet ist und sich von den Säften verschiedener Pflanzenarten ernähren kann. In Florida tritt sie vielfach als Schädling auf Orangenkulturen auf, verdankt aber ihren schlimmen Ruf hauptsächlich dem Umstande, daß sie sich mit ihren Larven in allen Stadien massenhaft auf den Baumwollplantagen einfindet und dort an den Baumwollkapseln saugt, die infolgedessen

verkümmern und nicht aufspringen können. Hiervon abgesehen, kommt es leicht vor, daß beim Ginnen oder Pressen der Baumwolle solche Wanzen mit zerquetscht werden und mit ihrem roten Safte in die Baumwolle häßliche Flecke bringen, die sich nur äußerst schwer wieder entfernen lassen. In unseren afrikanischen Kolonien gibt es ganz ähnliche Rotwanzen, die den Baumwollbau genau in gleicher Weise schädigen. Es sind gleichfalls verschiedene Dysdercus-Arten mit gestrecktem, gelblichem oder gelbrotem, hübsch gezeichnetem Körper, wie ihn der Dysdercus nigrofasciatus *Stål.* besitzt, den wir in mehreren Exemplaren nebst seinen Larven auf der Farbentafel „Baumwollschädlinge" bei S. 228 sehen. Da das Absammeln dieser Wanzen zeitraubend und schwierig ist, so hat man neuerdings sich entschließen müssen, die Wanzen anzuködern, und zwar benutzt man dabei mit bestem Erfolge frische, aufgeschnittene Früchte des Affenbrotbaumes, an denen die Rotwanzen außerordentlich gern saugen.

Von den ähnlichen Schädlingen, die für die Baumwollkulturen in Betracht kommen, nennen wir noch Oxycarenus hyalipennis *Cost.*, eine kleine, nur 3 mm lange, dunkelbraune bis schwarze Wanzenart, die in die bereits geöffneten Kapseln eindringt und dort die Baumwolle mit ihren Exkrementen besudelt.

Die **Stelzenwanzen (Berytidae)** sind Tiere mit mehr oder minder dürrem, langgestrecktem Körper, die mit ihren langen, dünnen Beinen, deren Schenkel an der Spitze keulenförmig verdickt sind, wie auf Stelzen langsam im Grase umherkriechen. Die Fühler entspringen unterhalb einer Linie, die sich von der Augenmitte zum Vorderende des Kopfes ziehen läßt. Ein charakteristischer Vertreter dieser Familie ist die Schnakenwanze, Neides tipularius *L.*, die in Deutschland den ganzen Sommer hindurch unter Wacholder, Heidekraut und anderem Gestrüpp behutsam umherstolziert und selbst das Aussehen eines vertrockneten Halmes hat. Die etwa 10 mm lange Schnakenwanze ist von lichtgrauer Färbung, besitzt ein Paar körperlanger, dünner Fühler und einen kegelförmig vorspringenden Kopf.

Die **Netzwanzen (Tingidae)** sind kleinere Arten, die leicht an der eigenartigen Struktur der Deckflügel zu erkennen sind. Diese sind in der Regel glasartig und durchsichtig und werden von einer großen Zahl von Nerven durchzogen, die untereinander netzartig verbunden sind und ihnen eine wabenartige Struktur verleihen. Auch die Seiten des Halsschildes sind oft verbreitert und haben dieselbe Struktur. Bisweilen ist diese Erweiterung vollkommen nach oben umgeschlagen. Der Kopf besitzt meistens einige Dornfortsätze, seine Oberseite wird in der Regel von einem kapuzenförmigen Fortsatz bedeckt. Eine der gewöhnlichsten Arten ist die grau gefärbte Monanthia echii *Wlff.*, die man in großer Zahl auf fast jeder Echium-(Natterkopf-)Staude antreffen kann. Manche Netzwanzen sind als Gallenbildner bekannt. So erzeugt z. B. Laccometopus teucrii *Host.* an dem Blütenstand vom Gamander (Teucrium) blasenartige Gallen, in denen man nach dem Öffnen die schwerfällige dunkelbraune Netzwanze mit ungemein stark keulenförmig verdickten Fühlern findet.

Unter der Rinde abgestorbener Bäume trifft man die düster gefärbten **Rindenwanzen (Aradidae).** Ihr Körper ist plattgedrückt, die viergliederigen Fühler haben an ihrem Grunde einen zahnartigen Fühlerhöcker. Bei oberflächlicher Betrachtung können diese Tiere leicht mit Bettwanzen verwechselt werden, sie unterscheiden sich aber durch die Deckflügel, die dem Körper ganz flach anliegen. Die Nahrung der Rindenwanzen besteht in dem Saft von Pilzfäden, die sich unter der Rinde ausbreiten. Eine Art, Aradus cinnamomeus *Pz.*, kommt

auf lebenden jüngeren Kiefern vor und erzeugt, wenn sie in Menge auftritt, durch Saftstockung an den Ästen knollenförmige, rissige, von Harz triefende Anschwellungen.

Der glitzernde Wasserspiegel ruhiger Gewässer bildet die Tummelstätte der **Wasserläufer (Gerridae),** die lauernd mit ihren langen, dünnen Beinen auf der Oberfläche stehen oder rasch über das kristallene Element dahinrennen und dabei fleißig Ausschau halten, ob sie nicht ein kleines Wassertier oder irgendein Landinsekt, das auf das Wasser gefallen ist, finden und aussaugen können. Diese flinken Tiere sind sämtlich mit großen, vorstehenden Augen und frei vorgestreckten, viergliederigen Fühlern ausgerüstet, während die Flügel in verschiedenartiger Weise entwickelt sind. Stinkdrüsen kommen vor, und der unangenehme, durchdringende Geruch ihrer Ausscheidungen macht sich sofort bemerkbar, wenn man eine der größeren Arten fängt und in die Hand nimmt.

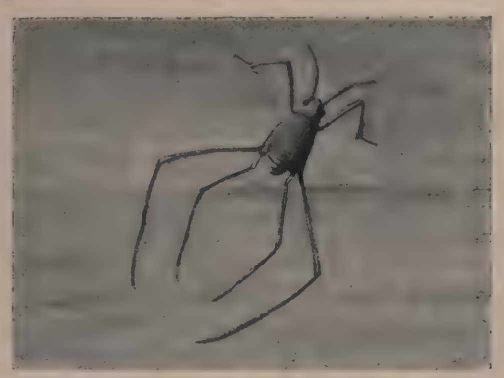
Der in Europa weit verbreitete nadeldünne Teichläufer, Hydrometra stagnorum *L.* (Limnobates), dessen Körper wenigstens zehnmal so lang wie breit ist, erreicht eine Länge von 9—12 mm, hat einen vorn keulenförmig verdickten Kopf ohne Nebenaugen, lange Beine, deren Mittel- und Hinterhüften in der Mitte weit voneinanderstehen, und ist mit Ausnahme des rostfarbenen Kopfgrundes und der Halsschildwurzel sowie der bräunlichgelben Beine schwarzbraun gefärbt. Der Teichläufer, von dem eine langflügelige und eine kurzflügelige Form bekannt ist, lebt am Rande stehender oder langsam fließender Gewässer, an von Feuchtigkeit triefenden, von Moos überwachsenen Felsen oder auch auf der Wasserfläche selbst und ernährt sich von allerlei winzigen Insekten, die er mit seinen Vorderbeinen festzuhalten weiß.

Die kräftiger gebauten Wasserläufer (Gerris *F.*) sind ungefähr in einem Dutzend Arten in Europa verbreitet und zeichnen sich durch die verkürzten Vorderbeine, den hinten verlängerten, über das Schildchen hinwegreichenden Vorderrücken und den überall gleichbreiten, oben platten, unten stark gewölbten Vorderrücken aus. Man trifft sie manchmal in ganzen Gesellschaften beieinander auf stehenden Gewässern oder auf stillen Buchten von Bächen und Flüssen. Zwischen den erwachsenen Tieren, die entweder große lederartige oder nur ganz kurze Flügel haben, tummeln sich auch Larven in verschiedener Größe umher, die an dem abweichenden Bau des Brustabschnittes zu erkennen sind. Eigentümlich ist diesen Tieren die ruckweise Bewegung, mit der sie, nur auf die beiden hinteren Beinpaare gestützt, geschickt vorwärts rennen. Vom Uferrande auf das Wasser gestürzte Käfer, Fliegen oder Raupen bilden neben kleinerer Beute die Nahrung. Die Eier werden vom Weibchen reihenweise an Pflanzen gekittet und mit einem Sekret umhüllt.

Wohl selten, sagt Wilke, hat jemand eine Gerris fliegen sehen. Sie scheinen meistens während der Nachtzeit zu fliegen. Oft findet man auf vereinzelten Wasserlachen, die durch Regengüsse entstanden sind, eines Morgens eine Anzahl Hydrometren. „Ich habe an einem heißen Sommertage ungefähr 20 dieser Wanzen von der Spezies Hydrometra (Gerris) lacustris *L.* gefangen und in ein ziemlich kleines Glas gesperrt, so daß ihnen nicht viel Raum und Luft zur Verfügung stand. Das Glas wurde fest verschlossen; Wasser war nicht darin. In dieser Gefangenschaft blieben sie ungefähr 10 Stunden. Als ich nach Ablauf dieser Zeit das Glas öffnete und die Gefangenen auf die Fensterbank schüttete, breiteten sie in demselben Augenblick ihre Flügel aus und flogen davon."

Bei den durch mehr gedrungenen, kurzen Körper ausgezeichneten Bachläufern der Gattung Velia *Latr.* berühren die Facettenaugen den Vorderrand des Halsschildes, Nebenaugen fehlen, der Schnabel ist dreigliederig. Der Gemeine Bachläufer, Velia currens *F.*, ist

am Bauche einschließlich seines umgebogenen Seitenrandes orangegelb, nur die Ecken der Ringe nebst den kegelförmigen Afterspitzchen wie der übrige Körper schwarz. Die Hinterschenkel sind dick und unten mit mehreren Zähnen bewehrt. Diese zierlichen Wanzen leben besonders auf Bächen und können ziemlich rasch unter gleichmäßigen Bewegungen vorwärts laufen.



Meeresläufer, Halobates germanus *Buch.*

Zu den Gerriden gehört auch das einzige Insekt, das auf hoher See zu existieren vermag. Es ist der Meeresläufer, Halobates *Esch.*, von dem mehrere Arten den ruhigen Wasserspiegel tropischer Meere bewohnen, auf dem sie gelegentlich selbst auf hoher See weitab vom Lande zu finden sind. Walker sah Halobates-Wanzen sich auf dem Indischen Ozean in einer Entfernung von 500 Meilen von der nächsten Küste umhertummeln. Halobates germanus *Buch.* ist eine der bekanntesten Arten, ein kleiner grauer, unten silberweiß behaarter, langbeiniger Meeresläufer, der bei starkem Winde manchmal massenweise von den tückischen Wellen an die sandigen Küstenstriche Ostindiens getrieben wird, aber auf dem Trockenen sich so gut wie hilflos zeigt. Die Eier werden an treibenden Tang oder an die Schalen der schwimmenden Janthina-Schnecken gelegt.

Die **Uferwanzen (Acanthiidae,** Saldidae) stehen gewissermaßen in der Mitte zwischen den Wasserläufern und den Bewohnern des festen Bodens, denn ihre Aufenthaltsorte sind in der Regel weder der freie Wasserspiegel, noch das trockene Land, sondern feuchte Orte, schlammige Uferränder an Landseen und Meeresküsten oder der schwankende Moorboden. Ihr gewölbter Körper trägt einen verhältnismäßig kurzen und breiten Kopf mit großen, vorstehenden Facettenaugen, zwischen denen Punktaugen ihren Platz finden. Der lange, etwas gekrümmte Schnabel liegt dem Körper nicht dicht an. Zur Hauptgattung Salda *F.* gehören durchweg kleinere, etwas abgeflachte Wanzen, die man mit großer Geschwindigkeit über den weichen Grund laufen oder springen sieht, wobei sie eine erfolgreiche Jagd auf kleine Zweiflügler eröffnen, die sich auf dem morastigen Boden einzufinden pflegen. Eine der größten und häufigsten deutschen Arten ist die Gemeine Uferwanze, Salda saltatoria *L.* (Acanthia), ein oberseits stumpf schwarz gefärbtes, 4—6 mm messendes Tierchen.

Die **Phymatidae** bilden eine kleine Gruppe von räuberisch lebenden, meist kräftig gebauten, mittelgroßen Wanzen, von denen es nur wenige Arten im südlichen und mittleren Europa gibt, während die meisten aus Amerika und einzelne auch aus anderen Erdteilen bekanntgeworden sind. Die Tiere packen ihre Beute mit den Vorderbeinen, an denen die Schenkel auffällig verdickt sind. Die fein gezähnte und etwas gekrümmte Schiene können diese Wanzen wie die Schneide eines Messers mit Gewalt gegen den Schenkel einklappen, und bei der indischen Krebswanze, Carcinocoris binghami *Sharp*, bewegt sich die Schiene sogar gegen einen besonderen Fortsatz des Schenkels, so daß wir hier eine wahre Krebsschere vor Augen haben. Die Vorderfüße bleiben auffallend schwach und sind bei den Phymata-Arten weiter nichts als kleine, unansehnliche Anhänge, die an der Außenseite der Schienen in einer kleinen Rinne verborgen werden können. Angesichts solcher vorzüglich

entwickelter Raubwaffen dürfen wir uns nicht wundern, daß es ausländische Phymatiden gibt, die sich nicht fürchten, selbst mit so wehrhaften Insekten wie Honigbienen anzubinden, und letztere aussaugen können. Die im südlichen Deutschland auf Gräsern und Blüten nicht seltene, auch in Thüringen noch vorkommende Syrtis crassipes *F.*, eine etwa 8 mm lange Wanze von bräunlicher Farbe, ist allerdings nur imstande, sich von kleineren Bienenarten zu ernähren, und verschmäht es auch nicht, verschiedene Käferchen und Blattläuse anzugreifen. Selbst an Blattwespenlarven sah man sie saugen.

Der hinter den vorstehenden Augen halsartig verengerte Kopf und eine quere Einschnürung des Vorderbrustringes sind die beiden ins Auge springenden Kennzeichen der **Schreit- oder Raubwanzen (Reduviidae).** Die peitschenförmigen Fühler bestehen bei ihnen aus vier Gliedern, deren Zahl sich bei einigen Arten allerdings durch weitere Zerteilung erhöhen kann. Auf dem Scheitel sind zwei Punktaugen angebracht, und der pfriemförmige, meist kurze, dreigliederige Schnabel steht frei vom Körper ab, ohne eng an die Brustunterseite angepaßt zu sein. Alle diese Tiere gehen trotz ihrer langen Beine nur langsamen und gemessenen Schrittes, halten sich am Tage gern verborgen und schweifen vorzugsweise im Dunkeln umher, um anderen Insekten nachzustellen. Unter den ausländischen Arten gibt es einige, die wegen ihrer Vorliebe für Blut von Mensch und Tier berüchtigt sind. Zu ihnen gehört die „Große Bettwanze" oder die Kegelnase, Conorhinus sanguisuga *Lec.*, die in Mexiko und im Süden der Vereinigten Staaten vorkommt, sich nachts in die Häuser schleicht, die Schlafenden überfällt und wegen ihres äußerst schmerzhaften Stiches sehr gefürchtet wird. Der Mensch hat jedenfalls alle Veranlassung, den nächtlichen Besuchen der Kegelnasen gegenüber auf der Hut zu sein, denn wie jüngst festgestellt wurde, kann mit dem Stiche einer Art von brasilischen Kegelnasen, Conorhinus megisthus *Burm.*, eine gefährliche Trypanosomenkrankheit dem menschlichen Körper eingeimpft werden.

Weitverbreitet sowohl in der Neuen wie in der Alten Welt ist die Gemeine Kotwanze, Opisicoetus personatus *L.* (Reduvius), die gleichfalls gelegentlich in die Häuser kommt, sich aber damit begnügt, Jagd auf andere Insekten zu machen, die ihrem Stiche rasch erliegen. Sie heißt Kotwanze, weil ihre Larve die Gewohnheit hat, den ganzen Körper mit Sandkörnchen und Staub zu bedecken und sich in dieser Maskerade, einem wandelnden Schmutzklümpchen gleichend, langsam und ruckweise an ihre Opfer heranzuschleichen.

Die schönste deutsche Art aus dieser Familie ist entschieden die Rote Mordwanze, Rhinocoris iracundus *L.* (Harpactor; s. die Tafel bei S. 142). Unbeweglich lauert sie auf kleine, harmlose Fliegen und Hautflügler, die die Blüte besuchen wollen und statt dessen von den mächtigen Fangarmen der Mordwanze in Empfang genommen werden.

Ein arger Räuber ist auch der hübsche Phonoctonus fasciatus *Beauv.* (Taf. „Afrikanische Baumwollschädlinge" bei S. 228), der in seiner Färbung eine geradezu auffällige Ähnlichkeit mit den schädlichen Rotwanzen der Gattung Dysdercus hat. Würden nicht der anders gebaute Kopf und vorn die beiden langen Raubbeine den wahren Charakter des Phonoctonus erraten lassen, so wäre es kaum möglich, ihn bei flüchtigem Hinsehen von den pflanzensaugenden Rotwanzen zu unterscheiden. So schleicht sich dieser Wolf im Schafspelz unerkannt an die Dysdercus-Herde heran und ist von zuverlässigen Beobachtern auf den Baumwollfeldern schon wiederholt beim Aussaugen von Rotwanzen betroffen worden.

An die Reduviiden schließen wir die **Kammwanzen (Polyctenidae)** an, die zu echten Parasiten geworden sind und sich ausnahmslos einer schmarotzenden Lebensweise

ergeben haben. Es sind Tiere von höchst merkwürdigem Aussehen; bei flüchtiger Betrachtung wird sie überhaupt niemand für Wanzen halten, und so sind sie auch wirklich lange Zeit für Läuse oder für sonderbare Fliegen angesehen worden, bis erst Speiser im Jahre 1894 ihre Natur als echte Wanzen in ganz einwandfreier Weise festgestellt hat. Die Polykteniden sind selten, man kennt nur etwa ein Dutzend Arten, die in Afrika, im südlichen Asien und in den warmen Gebieten Amerikas vorkommen und sämtlich auf Fledermäusen schmarotzen. Am ganzen Körperbau der Polykteniden kann man, wie Horvath hervorhob, so recht den Einfluß der schmarotzenden Lebensweise erkennen. So ist der Kopf nicht nur wie bei vielen parasitären Insekten vollkommen augenlos, sondern auch in zwei gegeneinander bewegliche Abschnitte geteilt. Die Folge davon ist, daß die Wanze ihren vorderen Kopfteil, der ein Paar kurze, viergliederige Fühler und einen kurzen, dreigliederigen Rüssel trägt, beim Saugen ungemein fest an die Haut des Wirtes anzupressen vermag. Mittel- und Hinterbeine sind lang, die Vorderbeine kurz, aber dafür ungewöhnlich kräftig, so daß sich das Tier vorzüglich mit ihnen anklammern und im Pelz der Fledermaus festhalten kann. Da die Polykteniden nicht zu fliegen brauchen, haben sie nur ein Paar verkümmerter und am Grunde miteinander verwachsener Deckflügel. Ganz besonders sind aber für die Kammwanzen die Stachelkämme (Ktenidien) erwähnenswert, starke, in Querreihen stehende Borsten, die sicherlich das Festhalten in den Haaren ungemein erleichtern und in ganz ähnlicher Weise auch bei vielen Flöhen und anderen im Fell von Säugetieren schmarotzenden Insekten vorkommen.

Als Hauptvertreter der **Hauswanzen (Cimicidae)**, die sich namentlich durch Verkümmerung der Flügel und durch das Fehlen der Stirnaugen auszeichnen, kann die Bettwanze, Cimex lectularius *L.* (Abb., S. 152), gelten. Die Fühler dieses dunkelbraunen bis gelblichbraunen, fein behaarten Blutsaugers sind viergliederig, das zweite Fühlerglied bleibt kürzer als das dritte, welches fast um die Hälfte länger als das vierte ist. Der Schnabel, der in eine Kehlrinne eingelegt werden kann, setzt sich aus drei Gliedern zusammen. Zu den Seiten des Schildchens befinden sich zwei kleine Schuppen, die nichts anderes als Überreste von Oberflügeln darstellen. Unterflügel fehlen der flugunfähigen Bettwanze vollständig, dafür versteht sie es meisterhaft, überall Schlupfwinkel zu finden und sich mit ihrem flachen, abgeplatteten Leibe in Ritzen und Spalten einzuzwängen, eine Eigenschaft, der sie zum größten Teile ihre weite Verbreitung zu verdanken hat, denn erfahrungsmäßig wird dieses Ungeziefer hauptsächlich mit Betten und sonstigem Hausgerät von Ort zu Ort verschleppt und ist daher auch überall auf der ganzen Erde zu finden, soweit Menschen wohnen. Nach Amerika sollen die Bettwanzen erst von den europäischen Kolonisten eingeschleppt worden sein, während die Indianer von diesen Tieren angeblich vorher noch nichts wußten. In der Alten Welt ist die Bettwanze aber jedenfalls schon seit den ältesten Zeiten bekannt. Griechische und römische Schriftsteller erwähnen sie mehrfach, und man wird annehmen dürfen, daß die primitiven Hütten und in Felshöhlen gelegenen Zufluchtsstätten der europäisch-asiatischen Ureinwohner bereits von diesem widerlichen Ungeziefer reichlich bevölkert waren.

Die Bettwanzen scheuen das Licht. Erst in der Dunkelheit wagen sie sich aus ihren sicheren Verstecken hervor, die sie hinter Tapeten, in den Fugen von Bettstellen oder in Spalten von Wänden gefunden haben, und schleichen sich an den schlafenden Menschen heran, falls sie nicht, von den Ausdünstungen des Schläfers angelockt, sich einfach von der Zimmerdecke auf ihn herabfallen lassen. Hat die Wanze aber ihren Blutdurst gestillt, so zieht sie sich ebenso geräuschlos, wie sie kam, wieder in einen verborgenen Winkel zurück. Die Bettwanzen

vermögen lange zu hungern. Leunis hatte ein Weibchen in einer gut verschlossenen Schachtel eingesperrt, und als er diese nach 6 Monaten öffnete, fand er das Tier nicht nur am Leben, sondern auch noch von einer Schar von Nachkommen umgeben. Die weibliche Bettwanze legt hinter Tapeten oder in sonstigen Schlupfwinkeln 6—50 weiße, längliche Eierchen ab. Die Jungen schlüpfen nach 8—10 Tagen aus, sind anfänglich noch weißlich und müssen sich im ganzen fünfmal häuten, ehe sie völlig ausgewachsen sind und selbst wieder Nachkommenschaft erzeugen können. Die Schnelligkeit der Entwickelung hängt dabei teils von der Wärme ab, teils auch von der Möglichkeit, Nahrung zu gewinnen. Im günstigen Fall kann die ganze Entwickelung schon im Laufe von 7 Wochen beendet sein, doch muß die junge Wanze unbedingt vor jeder Häutung wenigstens einmal Gelegenheit gehabt haben, Blut zu saugen. Schwer ist es, die Bettwanzen, dieses lästigste allen Ungeziefers, wieder auszurotten, wo es sich einmal eingenistet hat. Wie wenig das einfache Ausweißen der Zimmer hilft, davon, sagt Taschenberg, „überzeugte ich mich während meiner Studienzeit in Berlin. In der sehr sauberen, blanken Werkstatt eines Buchbinders sah ich ein Wänzchen mit weiß übertünchtem Rücken wohlgemut einherspazieren. Eine Beimischung von Eisenvitriol unter den Kalk wirkt schon besser, nachdem zuvor alle Ritzen rein ausgekratzt, mit Eiweiß und Insektenpulver, Mineralöl oder Ätznatronlauge ausgepinselt und dann verstrichen worden sind. Dergleichen Mittel, mit großer Energie angewendet, können, wenn nicht sehr ungünstige Verhältnisse obwalten, jeden in seiner Wohnung endlich vor diesem lästigen Ungeziefer sicherstellen, keinen Reisenden aber schützen, welchen sein Unstern in ein von Wanzen bewohntes Nachtlager führte. Für diesen Fall soll, wie mir von verschiedenen Seiten versichert wurde, das Brennenlassen des Lichtes die Blutsauger von dem Schläfer zurückhalten.“



Bettwanze, Cimex lectularius *L.* Stark vergrößert.

Außer den Bettwanzen können auch einige sehr ähnliche, bei Tieren vorkommende Arten in den menschlichen Wohnungen oder doch in deren Nähe beobachtet werden. Da ist zunächst die Fledermauswanze zu nennen, Cimex pipistrelli *Jen.*, die sich nur wenig von der Bettwanze unterscheidet, aber ein kürzeres Schildchen und kürzere Fühler hat, an denen, nach Reuter, das zweite Glied fast kürzer bleibt als das dritte. Man hat die Fledermauswanze in England entdeckt, aber auch in Deutschland, Holland, der Schweiz und in Rußland gefunden. Sie hält sich auf Fledermäusen und in deren Schlupfwinkeln, hohlen Bäumen, Mauerlöchern und ähnlichen Orten auf, wo die Fledermäuse ihre Schlafstätten haben. Die Taubenwanze, Cimex columbarius *Jen.*, bleibt etwas kleiner als die Bettwanze, von der sie auch in der Fühlerbildung etwas abweicht, indem das zweite und dritte Glied gleichlang sind, das dritte aber um ein Drittel länger als das vierte wird. Diese Art ist schon häufig auf Taubenschlägen gefunden, scheint aber nur Tauben zu befallen und auf den Menschen nicht überzugehen. Die Schwalbenwanze, Cimex (Oeciacus) hirundinis *Jen.*, wurde gleich der vorhergehenden Art zuerst in England beobachtet und ist seitdem in den verschiedensten Teilen Europas gefunden worden. Von der Bettwanze ist sie unterschieden durch längere, seidenartige Behaarung, durch den nur schwach ausgeschweiften Vorderrand des Halsschildes und durch die Fühler, an denen die Endglieder nicht viel dünner als die vorhergehenden sind. Die Schwalbenwanze kommt nicht nur bei der Mehlschwalbe und Turmschwalbe, sondern auch bei der Uferschwalbe und vermutlich sogar beim Mauersegler vor und soll, nach Horvath, selbst mitunter die Nester des Haussperlings besiedeln, der ja allerdings gern in Schwalbennestern brütet. Letztere sind oft von ungeheuren Mengen dieser Wanze bevölkert. So hat Reiber

beobachtet, daß die am Straßburger Münster befindlichen Turmschwalbennester von solchen Wanzen förmlich austapeziert waren, und manche von den jungen Schwalben durch die Stiche der Wanzen entkräftet zugrunde gehen mußten. Die Schwalbenwanze dürfte auch den Menschen nicht immer verschont lassen, dringt aber doch nur ausnahmsweise in Häuser, und Reuter macht denn auch in einer kürzlich gegebenen Zusammenstellung mit Recht auf die erstaunliche Widerstandskraft der Schwalbenwanzen aufmerksam, die nach dem Fortzug ihrer Wirte wohl in der Regel in den verlassenen Nestern zurückbleiben und dort, der Winterkälte preisgegeben, monatelanges Fasten aushalten müssen.

Die zarten **Blumenwanzen (Anthocoridae)** unterscheiden sich von den Zimiziden durch wohlentwickelte Flügel. Im übrigen sind sie im Besitz von Punktaugen, und das dritte und vierte Glied ihrer Fühler werden zusammen nicht zweimal so lang wie die beiden ersten Glieder. Wohl alle Angehörigen dieser Gruppe sind Räuber. Die in Deutschland häufige Anthocoris gallarum-ulmi *Gew.* lebt besonders auf Ulmen und stellt dort eifrig den Pemphigus-Läusen nach, die so oft mit ihren häßlichen Gallen die Blätter verunzieren; man kennt in dieser Familie auch eine Art, Lyctocoris campestris *F.*, welche Reuter zufolge dann und wann auch Warmblüter angreift und in Vogelnestern öfters angetroffen wird.

Das wichtigste Merkmal der **Blindwanzen (Capsidae)** liegt in der eigentümlichen Gestaltung der Halbdecken, bei denen an der Spitze des Koriums ein kleines, als Cuneus bezeichnetes Feldchen sich abgliedert. In der Membran sind meist zwei Flügelzellen zu erkennen. Der Name Blindwanze soll nur andeuten, daß Punktaugen in der Regel fehlen, denn die Facettenaugen pflegen gut ausgebildet zu sein. An den viergliederigen Fühlern ist das Grundglied häufig erweitert. Die Blindwanzen sind ziemlich weichhäutige Wanzen, die in zahlreichen Arten in allen Erdteilen verbreitet sind, sich oft von Pflanzensäften ernähren und vielfach zu den Schädlingen gerechnet werden müssen.

In Kamerun wird die Kakaowanze, Sahlbergella singularis *Hagl.*, zu einer großen Plage in den Plantagen, sie bringt dort durch ihr fortwährendes Saugen die Kakaobäume zum Absterben oder verursacht ein krankhaftes Hervorwuchern von Wasserreisern und schwächt damit die Pflanzen so stark, daß der Ertrag erheblich zurückgeht.

Von den einheimischen Blindwanzen zeigt uns die Tafel bei S. 142 die Sechsfleckige Schönwanze, Calocoris sexguttatus *F.*, die zwar ohne wirtschaftliche Bedeutung ist, aber zu den vielen hübsch gezeichneten Arten gehört, denen wir im Freien begegnen.

Als abweichende Form unter den europäischen Blindwanzen verdient schließlich noch die zierliche Ameisenwanze, Myrmecoris gracilis *Sahlb.*, genannt zu werden, eine kleine Wanze, die in einer so täuschenden Weise Ameisen gleicht, daß erst eine genaue Betrachtung des Tierchens Aufschluß über seine wahre Natur geben kann. Ihr Hinterleib ist hinten genau wie bei den Ameisen angeschwollen, der Körper in der Mitte eingeschnürt, von den verkümmerten Flügeln ist kaum etwas zu sehen. Auch in Färbung und Körperhaltung gleicht das Tier den Ameisen, mit denen es zusammen lebt. So ist eine rötliche Farbenvarietät der Ameisenwanze in den Haufen der roten Waldameise zu finden, während eine bräunliche Abart ihr Heim bei der braunschwarzen Formica fusca *Latr.* hat.

2. Unterordnung: **Pflanzensauger (Homoptera).**

Alle nicht zu den Wanzen gehörenden Schnabelkerfe können wir als Pflanzensauger (Homoptera) bezeichnen, weil sie tierische Stoffe als Nahrung verschmähen und sich nur von

Pflanzensäften ernähren. Es sind sämtlich Landinsekten, die viele übereinstimmende Züge in ihrer ganzen Bauart haben, so daß wir in ihnen zweifellos eine allerdings sehr große, aber doch natürliche Insektenabteilung vor Augen haben, die scharf von den Wanzen unterschieden ist. Wichtig ist namentlich, daß Halbdecken bei den Pflanzensaugern niemals vorkommen. Ihre Vorder- und Hinterflügel sind gewöhnlich ziemlich übereinstimmend gebaut, meist beide von weichhäutiger Beschaffenheit, obgleich es bei den Zikaden auch Arten mit festeren Oberflügeln gibt. Während bei den Wanzen der Saugapparat vorn an der Spitze des Kopfes ansitzt, nimmt der Schnabel der Pflanzensauger seinen Ursprung entweder hinten und unten an der Kehlpartie des Kopfes, wie dies bei den Zikaden (Auchenorrhyncha) der Fall ist, oder er rückt wie bei den Pflanzenläusen noch weiter nach hinten und verwächst dann mit der Vorderbrust (Stenorrhyncha). Im Körperbau zeigen sich mancherlei Verschiedenheiten. Wie bei den meisten Insekten können wir auch bei den Pflanzensaugern einfacher gebaute von bereits vollkommener eingerichteten Formen unterscheiden. Bei jenen ist der Darm noch ziemlich gerade oder doch nur verhältnismäßig wenig gewunden, bei diesen wird er so lang, daß er bereits eine richtige Schleife im Körper bildet. Die Arten mit langem, schleifenförmigem Darm sind natürlich am besten an die saugende Lebensweise angepaßt, denn bei ihnen kann der Pflanzensaft am gründlichsten ausgenutzt werden.

Eine weitere Eigentümlichkeit dieser Homopteren, die aller Wahrscheinlichkeit nach mit der Verwertung ihrer an Stärkesubstanzen reichen Pflanzennahrung in enger Beziehung steht, wurde erst in jüngster Zeit klargelegt. Es hat sich nämlich herausgestellt, daß im Körper, wie es scheint, aller Zikaden und Pflanzenläuse Massen winziger Pilzzellen leben, die im Hinterleibe in der Nachbarschaft des Darmes in einem besonderen Organ eingelagert sind und beim Stoffwechsel eine wichtige Rolle spielen. Sie werden von Generation zu Generation weiter vererbt, denn bevor das Weibchen seine Eier ablegt, geht in jedes Ei eine kleine Zahl dieser hefeartigen Zellen über, die sich später im Körper des jungen Tieres vermehren.

1. Tribus: **Zikaden, Zirpen (Cicadina).**

Solange die Jahreszeit es zuläßt, verbringen die Zikaden (Cicadina) ihr fröhliches Dasein auf Bäumen, Sträuchern, Gräsern und Kräutern. Bald hier, bald dort senken sie ihre Stechapparate in die Baumrinde oder in weiche grüne Gewebe, um die Pflanzensäfte zu trinken. An Größe sind sie sehr verschieden. Im allgemeinen überwiegen die kleinen, unscheinbaren Formen, die man meist „Kleinzirpen" zu nennen pflegt, doch fehlt es auch nicht an stattlichen, großen Arten, die zum Teil mit Stimmapparaten ausgerüstet sind und dann so recht eigentlich den Namen „Zirpen" oder „Singzikaden" verdienen. Die auffallendsten und größten Vertreter finden wir wie so oft in den heißen Gebieten der Erde. Die Javanische Singzikade, Tosena fasciata *F.*, ein prächtiges Tier mit grasgrüner Vorderbrust, vermag beispielsweise mit ihren dunkelbraunschwarzen, von einer hellen Querbinde durchzogenen Vorderflügeln über 14 cm zu spannen. An Farbenschönheit können viele Zikaden mit den Schmetterlingen wetteifern, an bizarren Körperformen und sonderbaren Gestalten sind sie ihnen aber entschieden überlegen.

Der gelegentlich blasig aufgetriebene Vorderkopf trägt seitlich ein Paar großer Facettenaugen, hinter denen oft noch zwei oder drei an der Oberseite des Kopfes angebrachte kleine Punktaugen stehen. Die kurzen Fühler setzen sich aus zwei mehr oder weniger verdickten Grundgliedern und einer feinen, mehrgliederigen Geißel zusammen, an deren Unterseite kleine Sinnesorgane in Gestalt winziger, napfförmiger Grübchen von Hansen aufgefunden

worden sind. Der Schnabel ist dreigliederig. Die Beine sind kräftig, und das hinterste, mit kräftigen Schenkeln ausgerüstete Beinpaar bildet Sprungbeine, die es den Tierchen erlauben, zu hüpfen und sich in der Bedrängnis vor ihren Verfolgern durch ziemlich weite Sätze in Sicherheit zu bringen. Vom Flugvermögen machen die Zikaden im allgemeinen wenig Gebrauch, doch gibt es auch Arten, die sich am Tage in großen Mengen wolkenartig in die Luft erheben oder, wie die Zuckerrohrzikade Perkinsiella, nachts umherfliegen und dann dem Licht zustreben. Die vier Flügel werden im Ruhezustande meist dachförmig getragen, sie sind in der Regel mit einem gut entwickelten Geäder versehen und untereinander ungefähr alle gleich glasartig durchsichtig, oder die vorderen dunkler und derber als die hinteren. Oft sind die Flügel in verschiedener Weise getönt und bisweilen mit lebhaften Farben geschmückt.

Die weiblichen Zikaden haben am Hinterleibe eine kurze Legeröhre, mit der sie Stengel oder andere Pflanzenteile aufschlitzen können. Dort werden die Eier geborgen und können verhältnismäßig sicher ihre Entwickelung durchlaufen. Die jungen Zikadenlarven gleichen im allgemeinen den Erwachsenen, haben aber anfangs noch keine Flügel, die erst im Laufe der aufeinanderfolgenden Häutungen allmählich zur Ausbildung kommen. Bisweilen führen die Larven eine andere Lebensweise als die fertigen Tiere, dann pflegen sie aber auch ein stärker abweichendes Aussehen zu haben und können im Besitze von besonderen Larvenorganen sein, die die erwachsenen Tiere nicht mehr haben. Die Zikaden leben oft gesellig und kommen manchmal in großen Scharen auf ihren Nährpflanzen vor.

Auf Teneriffa hatten wir Gelegenheit, die im südlichen Europa sehr verbreitete und häufige Tamariskenzikade, Athysanus stactogalus *Am.*, zu beobachten, eine kleine, graugrüne Zikadenart, die dort milliardenweise die zierlich gefiederten Zweige ihrer Nährpflanzen bevölkerte und auf sämtlichen Tamarix-Bäumen bei Orotava zu finden war. Bei jeder Störung, beim Berühren eines Zweiges oder schon beim Näherkommen hüpften gleichzeitig Hunderte von den kleinen grünen Springern davon, während sie, in Ruhe gelassen, ihre Stechapparate einsenkten, um die Pflanzensäfte zu trinken. Die natürliche Folge der fast unablässigen Saugtätigkeit besteht darin, daß die Tierchen auch ein ziemlich reichliches Quantum von flüssigen Exkrementen ausscheiden müssen, was in der Weise vor sich geht, daß die Zikade von Zeit zu Zeit einen gewöhnlich wasserklaren, klebrigen Flüssigkeitstropfen aus ihrem After spritzt. In dem eben erwähnten Falle der Tamariskenzikade ging die Absonderung der flüssigen Ausscheidungen seitens der vielen Sauger in so ergiebigem Maße vonstatten, daß die buschigen Tamariskenzweige vor Nässe buchstäblich trieften und im Bereiche dieser Pflanzen der ganze Erdboden wie mit Wasser bespritzt erschien. Hiernach scheint es schon ziemlich glaubwürdig, was manche Reisende von den sogenannten Regenbäumen zu erzählen wissen, die in den heißen Ländern vorkommen. So gibt es in Mexiko Bäume, von denen die Eingeborenen behaupten, daß es mitunter selbst bei ganz trockenem, heiterem Wetter unter ihnen regnen solle, und Krieger hat auch schon Näheres von einem derartigen „Regenbaum" berichtet, unter den er sich bei seinem Aufenthalte in Mexiko von Einheimischen führen ließ. Hellster Sonnenschein herrschte, und ein tiefblauer, wolkenloser Himmel breitete sich über dem Wipfel des riesigen, einzelnstehenden Baumes aus, unter dem von Regen keine Spur zu bemerken war. Zweifelnd und zunächst noch ungläubig lächelnd, nahm unser Gewährsmann mit seinen Begleitern unter dem Baume Platz, als plötzlich die ersten Tropfen fielen und bald ein förmlicher Sprühregen herabkam, dessen Tropfen klatschend auf die großen Blätter schlugen und schließlich die ganze Vegetation unter dem Baume benetzten. Die Urheber des seltsamen Regens waren viele Hunderte schwer zu entdeckender kleiner graugrüner

Zikaden, die kolonnenweise, dicht gedrängt, an allen dünneren Ästen des Baumes saßen und wie auf Kommando gleichzeitig ihre flüssigen Ausscheidungen von sich gaben. Recht ergiebig scheinen auch die Leistungen einer madagassischen, auf Bäumen lebenden Zikadenart, Aphrophora goudoti *Benn.*, zu sein, die als Larven und als fertige Tiere große wässerige Flüssigkeitstropfen aus dem After abscheiden. Goudot erzählt, daß er an einem warmen Tage im Laufe einer halben Stunde eine Flasche „Wasser" von etwa 60 dieser Insekten erhalten konnte.

Durch ihre ausgedehnte Saugtätigkeit an Kulturpflanzen werden manche Zikadenarten recht lästig. Auch in Europa haben wir mehrere schädliche Zikaden zu verzeichnen, die allerdings umfangreiche Verwüstungen des Pflanzenwuchses glücklicherweise nur in seltenen Ausnahmefällen verursachen. Schlimmer sieht es in dieser Hinsicht in anderen Ländern aus. In den Tropen haben namentlich die Zuckerrohrkulturen oft furchtbar unter kleineren Zikaden zu leiden, die in ungeheuren Scharen auftreten und die Anpflanzungen vollkommen zugrunde richten können. Das historische Land der Zikadenverheerungen sind jedoch die japanischen Inseln, von denen schon mehr als 30 verschiedene Zikadenarten bekannt sind, welche die für die dortige Bevölkerung so wichtigen Reispflanzen heimsuchen. In der japanischen Geschichte stehen als besonders bemerkenswerte Ereignisse etwa 18 verschiedene Perioden von Hungersnot verzeichnet, deren Urheber diese unscheinbaren Reiszikaden gewesen sind, welche manchmal in dichten Schwärmen nebelwolkenähnlich über die Felder fliegen und weit und breit alles verwüsten. „Unka", der in Japan allgemein bekannte, volkstümliche Ausdruck für die Zikaden, ist unter diesen Umständen ein sehr übelberüchtigtes Wort, es bedeutet wörtlich etwa Nebel oder Wolke. Auch mit Staubwolken werden die Zikaden verglichen und führen daher in manchen Gegenden den Namen Fujinshi. Nach Matsumura, einem japanischen Entomologen, der diese für sein Heimatland so überaus wichtigen Insekten gründlichst studiert hat, sind im Jahre 1897, als die Zikaden wieder einmal eine große Landplage in Japan bildeten, mehr als ein Drittel der Reisfelder ruiniert worden, wodurch ein Gesamtverlust entstand, der sich auf 70 Millionen Jen (fast 300 Millionen Mark) bezifferte.

Fossile Zikaden kennt man aus dem Lias. Sie gehören sämtlich der auch jetzt noch bestehenden Familie der **Fulgoridae** an, die die niedrigsten Formen umfaßt, weil der Darm bei ihnen erst eine unvollkommene Schlinge bildet. Die Fühler sind bei den Fulgoriden unterhalb der Augen oder in einer Ausbuchtung des inneren Augenrandes eingelenkt. Ihr zweites Grundglied ist länger und dicker als das erste und an seiner Unterseite mit Sinnesorganen besetzt.

Unter den abenteuerlichen Gestalten, an denen es in der Gruppe der Fulgoriden nicht fehlt, kann als eine der bekanntesten der Surinamensische Laternenträger, Laternaria phosphorea *L.* (Fulgora), gelten, dessen unförmiger, blasenartig aufgetriebener Kopf eine gewisse Ähnlichkeit mit einer Laterne hat, so daß man dem Tiere früher sogar ein Leuchtvermögen zuschrieb, das es in Wirklichkeit gar nicht besitzt. Die fast zweilappigen Unterflügel des grünlichgelben, etwa 8 cm lang werdenden Laternenträgers sind je mit einem großen, schwarzen Augenfleck verziert. Durch Wachsausschwitzungen bekommt der Körper stellenweise eine kreideweiße Färbung. Der Europäische Laternenträger, Pseudophana europaea *L.*, erreicht nur eine Länge von 8,75 mm und ist ein grasgrünes Tierchen mit kegelförmig vortretendem Kopf und durchsichtigen, grüngeäderten Flügeldecken. Man kennt diese Art schon aus verschiedenen Teilen Deutschlands, trifft sie aber am häufigsten im Süden und Südwesten unseres Vaterlandes, wo sie an warmen, sonnigen Abhängen nicht selten ist.

Verbreiteter in Deutschland ist die Gerippte Minierzikade, Cixius nervosus *L.*

Das 6—8 mm lange, braun gefärbte, an den Kopfrändern gelbe und an den durchsichtigen Flügeln braun gefleckte und punktierte Tierchen hat einen schmalen, mit Nebenaugen versehenen Scheitel und eine rautenförmige, hochumrandete, von einer Längsleiste halbierte Stirn, während die Fühler wie zwei kleine Knöpfchen unter den glotzenden Facettenaugen hervortreten. Die Weibchen scheiden am Hinterende kleine Flöckchen einer wachsartigen, weißen Masse ab, die sich leicht abwischen läßt.

Solche Wachsausscheidungen können bei den Larven mancher ausländischer Fulgoriden einen ganz erstaunlichen Umfang annehmen. Die Larve der auf S. 158 abgebildeten madagassischen **Purpurzikade**, Flata rubra *Sign.*, schleppt hinter sich ein langes Büschel riesiger, schneeweißer, von ihrem Hinterleibe abgesonderter Wachsfäden, welche diese überaus träge und langsame Larve so gut wie unkenntlich machen und daher wohl auch zu ihrem Schutze beitragen mögen. Ganz anders sieht die Purpurzikade im fertigen Zustande aus. Dann ist sie ein bewegliches Tier, das dieser Schutzeinrichtung nicht mehr bedarf, dafür aber in seltener Schönheit prangt und mit den breiten, purpurroten Oberflügeln und den kristallhellen, von rosa Adern durchzogenen Hinterflügeln zu den schönsten Insekten gehört. In Ostasien gibt es angeblich gewisse Flata-Arten, deren Larven zur Gewinnung des Wachses von den Chinesen gezüchtet werden. Das Wachs einer indischen Art, Phromnia marginella *Oliv.*, soll aber in Garhwal seiner narkotischen Eigenschaften wegen als Genußmittel sehr geschätzt sein.



Oben: Gerippte Minierzikade, Cixius nervosus *L.*, vergrößert. Unten: Europäischer Laternenträger, Pseudophana europaea *L.*, nebst zwei vergrößerten Darstellungen des Vorderkörpers.

Die zum Verwandtschaftskreis der Gattung Delphax *F.* gehörenden Fulgoriden haben im Gegensatz zu den bisher genannten Arten einen Sporn am Grunde der Hinterfüße. Uns interessieren hier diese Tierchen deswegen, weil manche Schädlinge zu ihnen gehören, wie Liburnia furcifera *Horv.* (Delphax), ein unscheinbares, 4—5 mm langes, vorherrschend bräunlich gefärbtes Insekt mit vier durchsichtigen Flügeln und gelblichen Flügeladern, das unter den japanischen Kleinzirpen, welche Reiskulturen befallen, als schlimmster Feind gilt. Eine verwandte Art, Delphax saccharicida *Westw.*, hat in Westindien wiederholt Verheerungen in den Zuckerrohrpflanzungen angerichtet.

Perkinsiella saccharicida *Kirk.* ist eine kleine, nur 4—6 mm lange Fulgoride, die auf den Hawaiischen Inseln das Zuckerrohr befällt. Ihre Heimat sind freilich nicht diese Inseln, sondern höchstwahrscheinlich Australien, doch wurden jene kleinen Zikaden schon Ende des 19. Jahrhunderts, und zwar, wie man annimmt, um das Jahr 1897, nach Hawai verschleppt, haben sich dort in kurzer Zeit riesig vermehrt und rasch über die ganze Inselgruppe verbreitet. Wie es heißt, sind sie inzwischen auch schon auf Java als Schädlinge aufgetreten. Haben die Perkinsiella-Zikaden das Zuckerrohr befallen, so halten sie sich vorzugsweise auf den Blättern auf und legen dort auch ihre Eier ab, die zu mehreren nahe der Mittelrippe

unter die Oberhaut geschoben oder in Halmknoten und unter die Blattscheiden eingesenkt werden. Die Einstiche, an denen sich solche Eiablagen befinden, färben sich bald rot und sind das erste Zeichen des Befalles durch den Schädling. Kaum drei Wochen später sind aus den Eiern die kleinen Zikadenlarven entstanden, die scharenweise am Grunde der Blätter und an den Blattscheiden saugen, bis sie nach etwa fünf Wochen erwachsen sind und sich dann mehr zerstreuen. Die Larven sind es auch, die den Hauptschaden verursachen, denn an den von ihnen besetzten Pflanzen vergilben oder vertrocknen die Blätter, und die beim Saugen gemachten Stichwunden bilden Eingangspforten für allerlei schädliche Pilze, durch welche die schon geschwächten Pflanzen vollkommen zugrunde gerichtet werden. Welchen gewaltigen Umfang die Verheerungen annehmen können, hat sich besonders auf den Hawaiischen Inseln gezeigt, wo im Jahre 1903 der durch die Perkinsiella-Zikaden herbeigeführte Schaden auf 12 Millionen Mark berechnet worden ist, so daß damals etwa der zehnte Teil der gesamten dortigen Zuckerrohrernte vernichtet wurde. Angesichts dieser Gefahr taten sich die Zuckerrohrpflanzer zu energischer Abwehr zusammen. Eine eigene Versuchsstation wurde begründet, um die Lebensverhältnisse des Schädlings, seine Feinde und die besten Wege zu seiner Vernichtung aufs genaueste zu erforschen, und mit Hilfe der reichlich zusammengebrachten Mittel unternahmen zwei Entomologen, Koebele und Perkins, eine Reise nach Australien, der mutmaßlichen Heimat der Perkinsiella, und führten von dort eine ganze Anzahl von den natürlichen Feinden dieser Zikade nach den Hawaiischen Inseln ein. Einige Arten, besonders gewisse winzige Schmarotzer aus der Unterfamilie der Mymarinen (Paranagrus und Ootetrastichus beatus *Perk.*), haben sich auch in der Tat rasch eingebürgert und bestens bewährt, so daß auf den Hawaiischen Inseln schon im Jahre 1906 der größte Teil der Zikadeneier von den kleinen Schmarotzerwespen infiziert war und die Zikadenplage seitdem stark zurückgegangen ist.



Purpurzikade, Flata rubra *Sign.*, und ihre Wachsausscheidungen tragende Larve. 3/4 natürlicher Größe.

In Deutschland hat sich als Getreideschädling gelegentlich Tettigometra obliqua *Panz.* bemerkbar gemacht, eine Art, die aber außer Roggen, Weizen und Hafer auch andere Pflanzen befällt und im Herbst nach der Getreideernte gewöhnlich an verschiedenes Buschwerk überzugehen scheint. Die Tierchen erreichen eine Länge von etwa 3,5 mm, sind von graubrauner Farbe, auf den Oberflügeln mit einer schiefen dunkeln Binde versehen. Das Schildchen trägt einen deutlichen rostroten Fleck und die Stirn drei undeutliche rotgelbe Streifen. Sehr eigentümlich ist das freundschaftliche Verhältnis, das zwischen den Tettigometra-Zikaden und gewissen grauen und schwarzen Ameisen, Formica cinerea *Mayr* und Lasius niger *L.*, besteht, welche nicht selten ihre Nester gerade am Grunde von solchen Getreidehalmen haben, die





Südamerikanische Kleinzirpen.

Stark vergrößert.

1) Sphongophorus ballista *Germ.* — 2) Hemiptycha punctata *F.* — 3) Combophora besckei *Germ.* — 4) Heteronotus clavatus *Pert.* — 5) Oeda inflata *F.* — 6) Lycoderes tintinnabuliferum *Less.*

sich von den Zikaden bevölkert zeigen. Letzteren tun, wie Torka beobachtete, die Ameisen nichts zuleide, sie dulden sogar, daß die Zikadenweibchen zu ihnen ins Nest hineinkommen und dort unten am Halm oder an einer freigelegten Wurzel der Getreidepflanze ihre Eierhäufchen ablegen. Die aus den Eiern entstehenden Zikadenlarven werden aber von den Ameisen gehütet, im Nest gelegentlich von einer Stelle zu einer anderen, besseren, geschleppt und oft von Ameisen umdrängt. Wie sich gezeigt hat, ist es den Ameisen hierbei um die süßen, zuckerhaltigen Ausscheidungen zu tun, welche die Zikadenlarven von sich geben und die für die Ameisen Leckerbissen sind.

Die **Buckelzirpen (Membracidae)**, bei denen die beiden Stirnaugen zwischen den Facettenaugen angebracht sind, zeichnen sich durch sonderbare Gestalten aus. Besonders fällt an ihnen eine buckelartige, nach hinten gerichtete Verlängerung des Halsschildes (Pronotum) auf, die manchmal so groß wird, daß sie von oben den ganzen Hinterkörper bedeckt. In Europa gehört die Dornzikade, Centrotus cornutus *L.*, die sich auf Sträuchern und im Gestrüpp aufhält, zu den häufigsten Arten. Wenn dieses graubraune Tierchen regungslos auf einem Zweig sitzt, so ist es, von welcher Seite man auch immer kommen mag, nur schwer zu bemerken, weil es irgendeinem beliebigen Vorsprung an der Rinde oder einem Pflanzendorn zum Verwechseln ähnlich sieht, denn nicht allein hinten läuft bei dieser Art der Halsschild in einen spitzigen, fast bis an das Körperende reichenden Dornfortsatz aus, sondern ist außerdem noch rechts und links mit je einem seitlichen Zacken besetzt. Wachtl hat berichtet, daß die Dornzikaden im Jahre 1882 in der Gegend von Triest den Weinreben schädlich geworden seien und überhaupt dort den Namen „Weinteufel" führen sollen, und ebenso ist von verschiedenen auf Java und Sumatra vorkommenden Centrotus-Arten bekannt, daß sie allerlei Kulturpflanzen befallen und die jungen Triebe und Schößlinge teils durch Saugen, besonders aber durch die bei der Eiablage gemachten Einschnitte zum Absterben bringen.



Dornzikade, Centrotus cornutus *L.* Etwas vergrößert.

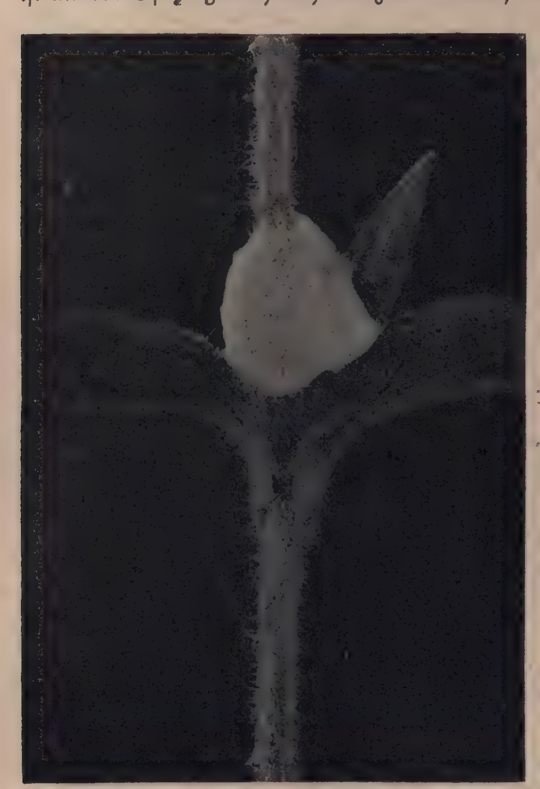
Ihr hauptsächliches Verbreitungsgebiet haben die Buckelzirpen in den heißen Erdstrichen. Sehr reich an ihnen ist das tropische Amerika, wo im Pflanzengewirr auf Ranken und Zweigen Kleinzirpen aus dieser Gruppe leben, bei denen die Maskerade schon bis ins Übertriebene gesteigert ist. Es sieht so aus, als ob hier die Natur ihrer Laune mal so recht habe die Zügel schießen lassen, denn irgendwelchen besonderen Nutzen dürften die sonderbaren Körperfortsätze, die Zacken, Dornen und blasenartigen Auftreibungen, wohl schwerlich für diese Tierchen haben, obwohl sie ihnen natürlich auch nicht zum Nachteil gereichen werden. Einige der auffälligsten von solchen Knoten- und Blasenzikaden sind im vergrößerten Maßstabe auf der farbigen Tafel dargestellt worden.

Bei den **Cercopidae** trägt die Vorderbrust keine Anhänge. Der Kopfscheitel ist abgerundet oder jederseits in eine stumpfe Spitze vorgezogen. Die unter dem Scheitelrande zwischen den Augen entspringenden Fühler haben zwei kurze Grundglieder und ein drittes, mit mehreren Sinnesgrübchen versehenes Glied, das in eine mehr oder weniger deutlich gegliederte Borste ausgezogen ist. Zwei Mittelaugen sind vorhanden. Die abgerundeten Hinterschienen sind außen mit zwei oder drei Dornen und am Ende mit einem Dornenkranz besetzt.

Eine der schönsten einheimischen Zikaden ist die in Mittel- und Westdeutschland häufige

Blutzikade, Triecphora vulnerata *Ill.* (Cercopis sanguinolenta), die lebhaft rot und schwarz gefärbt ist und auf Kräutern und Stauden lebt. Die mit ihr verwandten Schaumzikaden erzeugen die als „Kuckucksspeichel" bekannten kleinen, schaumigen Ballen und Klümpchen, die man oft an Pflanzen haften sieht.

Eine der häufigsten Arten, deren Schaummassen an Blättern und Stengeln verschiedener Kräuter hängen, ist die Wiesenschaumzikade, Philaenus spumarius *L.* (Ptyelus), ein im fertigen Zustand nur 5—6 mm langes Tierchen. Sein stumpfwinkeliger Scheitel ist an der Spitze gewöhnlich mit zwei kleinen, nahe aneinanderstehenden, schwarzen Flecken versehen, unter denen zwei unregelmäßige, oft zusammenfließende Querflecke sichtbar werden. Die Fühler sind gelb mit Ausnahme ihres dritten, schwarz gefärbten Gliedes. Die wechselnde Färbung der Ober- und Unterseite des Körpers hat bei dieser Art schon zur Aufstellung einer ganzen Reihe von Varietäten Veranlassung gegeben. Die Wiesenschaumzikade besitzt ein großes Verbreitungsgebiet und ist nicht nur aus Europa, Mittelasien, Sibirien und Japan bekannt, sondern hat sich auch in Nordamerika heimisch gemacht. Nicht selten ist bei uns auch Philaenus lineatus *L.*, welche kleine, an Gräsern sitzende Schaumklümpchen erzeugt. Beim Zerteilen der klebrigen Schaummasse entdeckt man eine oder mehrere feuchtglänzende Zikadenlarven, die, im Schaum verborgen, vor den Nachstellungen von Ameisen und anderen Feinden gesichert sind. Der Schaum trocknet erst ein, wenn die Larven ihre volle Größe erlangt haben und keine Nahrung mehr zu sich nehmen. Das fertige Insekt, das sich nach fünf Häutungen aus der letzten Larvenhaut hervorarbeitet, bildet keinen Schaum mehr; es führt umherspringend oder fliegend ein unstetes Leben und bedarf des Schutzmittels nicht, das die seßhafte, an einer und derselben Stelle saugende Larve nötig hat.



„Kuckucksspeichel" der Wiesenschaumzikade. Nach Photographie von H. Main in London.

Über die Art und Weise, wie die Schaummasse entsteht, haben erst Beobachtungen aus neuerer Zeit, namentlich von Šulc, genauen Aufschluß gegeben. Hiernach rührt die wasserklare Grundsubstanz, der Hauptbestandteil des Schaumes, von der Afterflüssigkeit, d. h. von den flüssigen Exkrementen der Larve, her, in denen besondere Fermentstoffe enthalten sind. Sobald diese Flüssigkeit über den Körper des immer kopfabwärts sitzenden Tierchens strömt, kommt sie am siebenten und achten Hinterleibsringe mit Wachs, das dort von der Haut abgesondert wird, in Berührung, und es wird dadurch die Zerspaltung des Wachses und die Entstehung einer Art Seifenlösung herbeigeführt. Sehr bald erhält letztere auch ihr schaumiges Gefüge, und zwar einfach dadurch, daß das Tierchen beim Ausatmen

immer die verbrauchte Luft hineinperlen läßt. So dauert es nicht lange, bis die Larve vollkommen von der Schaummasse eingehüllt wird. Will die Larve aber frische Luft schöpfen, so kann sie dies nur in der Weise tun, daß sie zeitweilig ihre Hinterleibsspitze mit den dort gelegenen Atemöffnungen an die Oberfläche der Schaummasse bringt.

Von anderen Schaumzikaden aus dem europäischen Gebiete nennen wir die 9—11 mm lange, bräunliche Erlenzikade, Aphrophora alni *Fall.*, deren Larven in großen Schaumhaufen leben, die unten an den Stengeln oder an Wurzeln von Rubus-Arten und Ranunculus repens zu finden sind. Die ausgewachsenen Zikaden kommen hauptsächlich auf Erlen, häufig aber auch auf Weiden und Pappeln vor und sind an zwei großen weißen Flecken kenntlich, die durch eine schief verlaufende dunkelbraune Binde getrennt sind. Die ungefähr ebenso große, gleichfalls bräunliche, aber doch etwas schlanker gebaute Weidenschaumzikade, Aphrophora salicis *de Geer*, ist einfarbig oder höchstens mit einem undeutlichen weißen Fleck auf jeder Flügeldecke geschmückt. Ihre Larven halten sich gesellig in großen Schaumklumpen an Weidenbüschen auf, deren Triebe infolge ihres Saugens vergilben und welk werden. Auch durch Ablage der Eier, die von den Weibchen gruppenweise unter die Rinde von Weidentrieben geschoben werden, kann die Weidenschaumzikade ihre Nährpflanzen schädigen. Eine dritte, seltenere, durch das in der Mitte vertiefte Schildchen ausgezeichnete Aphrophora-Art, die Rindenschaumzikade, Aphrophora corticea *Germ.*, hält sich im fertigen Zustande an Nadelbäumen auf und scheint ihre Entwickelung, eingehüllt in Schaumklumpen, an Erdbeerpflanzen zu durchlaufen.


Erlenzikade, Aphrophora alni *Fall.* Nach Photographie von H. Main in London. Vergrößert.

Sehr interessante Ptyelus-Larven kommen in Australien auf Eukalyptusbäumen vor. Die Tiere sitzen dort in eigentümlichen, festen Gehäusen aus kohlensaurem Kalk, der in größerer Menge auch im Safte jener Bäume in gelöstem Zustand enthalten ist. So dürfte an der Ursprungsquelle des Kalkes kein Zweifel sein, denn offenbar nehmen die Zikaden beim Aufsaugen des Baumsaftes den Kalk zu sich und scheiden ihn mit ihren flüssigen Exkrementen wieder aus, wo er dann an der Luft erstarrt. Solche Kalkgehäuse können bis zu 1,5 cm Länge erreichen, sie sind von verschiedener Gestalt, meist kegelförmig, zuweilen aber auch wie Schneckenhäuser gewunden. Oben hat die Wohnung eine kleine Öffnung, damit die kopfabwärts darinsteckende Larve zum Atemholen ihre Hinterleibsspitze hervorstrecken kann, und ebenso ist unten ein spaltförmiger Längsschlitz angebracht, der es der Larve erlaubt, ihren Saugapparat hindurchzustrecken und ihn zum Saugen in die Rinde einzubohren.

Durch sonderbare Umgestaltung von Kopf und Vorderbrust sind die **Ohrzikaden (Scaridae)** ausgezeichnet, deren blattartig erweiterte Hinterschienen an der unteren Hälfte mit Dornen besetzt sind, während die lederartigen Oberflügel von einem Netzwerk vorspringender Adern durchzogen sind. Die auf S. 162 abgebildete Ohrzikade, Ledra aurita *L.*, ist eine der seltsamsten Erscheinungen in der deutschen Kerftierwelt. Der Kopf dieses 13 bis 18 mm langen dunkelgrünen, bräunlich oder schwärzlich gefleckten und daher schmutzig erscheinenden Tieres ist vorn in eine breite Platte verlängert. An den beiden Hinterrandsecken des Halsschildes ragen aber zwei ohrförmige, schief nach außen gebogene Anhänge empor. In der Umgebung Berlins haben wir im Juni die Ohrzikaden ausgewachsen und

als große Larven in Erlenbrüchen gefunden, wo sie sich mit ihrem flachen Körper eng an die schwarzgrünen Stämme anschmiegten und daher leicht zu übersehen waren.

Eine sehr artenreiche, von den Entomologen lange Zeit hindurch mit Unrecht vernachlässigte Familie ist die der **Jassidae**, deren Kennzeichen in den vor und zwischen den Facettenaugen entspringenden kurzen, dreigliederigen Fühlern besteht, während die vierkantigen Schienen der Hinterbeine nur mit einer einfachen Dornenreihe besetzt sind. Die Jassiden gehören zu den häufigsten Kleinzirpen. Auf jeder Wiese kommen zahlreiche Arten von diesen in der Regel unscheinbar gefärbten, graugrünen Tierchen vor, die zu vielen Hunderttausenden an den Blättern und Halmen ihr unbeachtetes, aber doch nicht unwichtiges Dasein verbringen. Osborn, ein amerikanischer Kenner dieser Zikaden, hat berechnet, daß durch die Scharen winziger Jassiden auf einer bestimmten Fläche Weideland in der gleichen Zeit ungefähr ebensoviel Pflanzensubstanz wie durch eine weidende Kuh zerstört werden kann.



Ohrzikade, Ledra aurita *L.*, und ihre Larve an einem Erlenstamm. Vergrößert.

Wir nennen von diesen Wiesenbewohnern nur eine der auffallendsten Formen, die in Mitteleuropa sehr verbreitete, 6—9 mm lange Grünzirpe, Tettigonia viridis *L.*, deren gelblicher Hinterkopf außer den beiden Punktaugen zwei große schwarze Flecke trägt, während Brust und Flügel eine schöne blaugrüne oder grasgrüne Färbung mit gelblicher Einfassung zeigen. Von den landwirtschaftlich schädlichen Zikaden mag die Zwergzikade, Cicadula sexnotata *Fall.* (Jassus), genannt werden, die im Mai und Juli gelegentlich schon zu Milliarden von benachbarten Wiesen auf die Sommersaaten übergegangen ist, Hafer- und Gerstenfelder völlig verwüstete und selbst an Futter- und Zuckerrüben, an Kartoffeln, Lupinen und anderen Kulturpflanzen arge Verheerungen angerichtet hat. Die befallenen Pflanzen bekommen bald eine rötliche Färbung und werden trocken, so daß stark heimgesuchte Felder wie von Feuer versengt aussehen. In einzelnen Fällen sind auch die Wintersaaten noch im Herbste von diesen Tierchen befallen worden, die alljährlich in zwei Bruten erscheinen und nach einigen Beobachtungen es sogar bis zu drei Bruten bringen. Die Zwergzikaden sind etwa 3—3,5 cm lang, von gelblicher Farbe mit schwarzen Zeichnungen und dachförmig über den Hinterleib geschlagenen Flügeln. Die Eier werden unter die Oberhaut der Pflanzen eingeschoben, und die schwarzbraunen Larven, die durch ihr Saugen ebenso wie die erwachsenen Zikaden schaden, können ihre Entwickelung in etwa 4 Wochen durchlaufen. Die Überwinterung erfolgt in allen Stadien. An Rosen, seltener an Spalierobst beobachtet man während des ganzen Sommers bis in den Spätherbst hinein die kleinen Rosenzikaden, Typhlocyba rosae *L.* Sie erreichen nur eine Länge von etwa 3 mm; es sind blaßgelbe oder grünliche, sprungbereite Tierchen, die sich am liebsten an den Blattunterseiten aufhalten, wo jung und alt beieinander, namentlich längs der Mittelrippen, sitzen und durch ihr Saugen weiße Flecke und Tupfen an den Blättern hervorrufen, die

mitunter sogar ganz weißscheckig werden können. Die Eier der Rosenzikade werden in Triebe oder in Rindenritzen eingeschoben und überwintern.

Die **Singzikaden (Cicadidae)** sind eine besonders den wärmeren Ländern angehörende, etwa 1100 Arten umfassende Familie mit den größten Vertretern unter allen Schnabelkerfen. Drei kleine Punktaugen sitzen bei ihnen wie glänzende Glasperlchen oben auf der Scheitelmitte. An den zierlichen Fühlern lassen sich aber zwei dicke Grundglieder und eine feine, fünfgliederige Geißel unterscheiden, die an der Unterseite ihrer beiden ersten Glieder Sinnesorgane trägt. Die in der Ruhelage dachförmig gestellten Flügel sind meist glashell, von schwärzlichem Geäder durchzogen, bisweilen allerdings auch dunkelbraun gefärbt, so daß manche der größeren Arten mit ausgespannten düsteren Flügeln etwas Fledermausartiges im Aussehen haben. Die Singzikaden sind hauptsächlich Bewohner warmer Länder, aber an den Baumwuchs gebunden, so daß sie in den Steppen und Wüsten fehlen, während sie in bewaldeten Gebieten oft in ungeheuren Mengen vorkommen. Besonders reich sind sie im südlichen und östlichen Asien vertreten, wo die Riesen der ganzen Zunft der Zikaden ihre Heimat haben. Wohl die größte von den dort lebenden Arten ist die Kaiserzikade, Pomponia imperatoria *Westw.*, die sich auf Borneo, Sumatra und den benachbarten Inseln findet, und deren plumper, dicker, brauner Körper eine Länge von etwa 6,5 cm erreicht, mit ausgebreiteten Flügeln aber etwa 18 cm spannt.

Die auffallendste Eigenschaft dieser Zikaden ist zweifellos das Singvermögen. Im Gegensatz zu vielen Heuschrecken, die ihr Konzert vornehmlich in den Abendstunden anstimmen, scheint umgekehrt die vom wolkenlosen Himmel herunterstrahlende Sonnenglut auf die Zikaden anregend zu wirken und sie zu lautem Zirpen anzuspornen. Dies gilt besonders für viele tropische Arten, wie wir auf den Bermudasinseln zu beobachten Gelegenheit hatten. Treten wir dort in der regenlosen Dürrezeit, Schutz vor den Sonnenstrahlen suchend, in ein Waldgebüsch, so herrscht vielleicht in den ersten Augenblicken lautlose Stille, plötzlich dringen aber weithin schrillende Töne aus einem Baumwipfel, und fast im selben Moment fallen schon Dutzende von anderen verborgenen Sängern ein, so daß mit einem Male der ganze Wald gellt von durchdringendem Geschrill, das einige Sekunden andauert, plötzlich aber gleichzeitig abflaut oder verstummt, um unmittelbar hernach wieder geradezu mit elementarer Gewalt aufs neue loszubrechen und in dieser Weise stundenlang fortgesetzt wird. Nur schwer gelingt es, die sich geschickt an Zweige und Äste andrückenden und bei Gefahr sofort an deren entgegengesetzte Seite flüchtenden Sangeskünstler zu erblicken, die sämtlich männlichen Geschlechts sind. Der Singapparat befindet sich bei ihnen am Grunde des Hinterleibes; dort bemerkt man rechts und links je einen von der Hinterbrust ausgehenden Deckel (Operculum), unter dem eine dünne, irisartige Haut ausgespannt ist. Zwischen ihr und der Irishaut der anderen Körperhälfte entspringen zwei starke Muskeln, die jederseits durch einen dünnen Chitinstab mit einer gewölbten Trommelhaut verbunden sind. Bei den Zusammenziehungen der Muskeln werden die beiden Trommelhäute in Schwingungen versetzt, und es entstehen hierbei laute, schrille Töne, deren Schall durch den große Hohlräume enthaltenden und gewissermaßen als Resonanzboden wirkenden Hinterleib des Tieres sehr bedeutend verstärkt wird.

Auch im Altertum waren die Singzikaden wohlbekannt, besonders bei den alten Griechen, die sie „Tettiges" nannten. Ähnlich, wie man heutzutage Stubenvögel hält, um sich an ihrem Gesange zu erfreuen, hielt man damals Zikaden in kleinen Binsenkäfigen. Unter den vornehmen Damen Athens war es, nach Milde, Brauch, eine goldene Zikade als Haarschmuck

zu tragen, und eine auf einer Harfe sitzende Zikade galt als Sinnbild der Musik. Anakreon widmete ihnen seine 43. Ode, die von Ramler in folgender Weise wiedergegeben wird:

„Glücklich nenn' ich dich, Zikade!
Daß du auf den höchsten Bäumen,
Von ein wenig Tau begeistert,
Ähnlich einem König, singest.
Dein gehöret all' und jedes,
Was du in den Feldern schauest,
Was die Jahreszeiten bringen;
Dir sind Freund die Landbewohner,
Weil du keinem lebst zuleide.
Und die Sterblichen verehren
Dich, des Sommers holden Boten;
Und es lieben dich die Musen,
Und es liebt dich Phöbos selber;
Er gab dir die klare Stimme; —
Auch das Alter dich nicht dränget,
Seher, Erdgeborene, Sänger,
Leidenlos, ohn' Blut im Fleische —
Schier bist du den Göttern ähnlich!"

Recht unhöflich klingt aber der Ausspruch des Xenarchos aus Rhodos: „Glücklich leben die Zikaden, | Denn sie haben stumme Weiber." Virgil seufzte über ihre Töne, die durch das Gebüsch „gellen", und ein Berichterstatter aus späterer Zeit, Shaw, schreibt: „In den heißen Sommermonaten verursachen besonders vom Mittag an bis gegen Abend die Zikaden ein so unbändiges Gezirp und einen so unangenehmen Lärm, daß die Ohren davon gellen. Sie sind in dieser Hinsicht die lästigsten und unverschämtesten Kerfe, welche, auf einem Zweige sitzend, oft 2 oder 3 Stunden ohne Aufhören quarren und das Nachdenken oder die kurze Ruhe stören, denen man sich in diesen heißen Himmelsstrichen (Berberei) um diese Stunden zu überlassen pflegt. Die Tettix der Griechen muß einen wesentlich anderen, sanfteren und ohne Zweifel melodischeren Laut gehabt haben, sonst könnten Homers vortreffliche Redner, welche man mit den Zikaden verglichen hat, nichts anderes als laute, schwatzhafte Schreier gewesen sein." Taschenberg bemerkt hierzu: „Es gilt hier genau dasselbe, was bereits früher von unseren heimischen Grashüpfern gesagt wurde: jede Art spielt ihre Weise auf, von der Menge der Musikanten, der zeitweiligen Stimmung und der musikalischen Bildung des Hörers hängt der Eindruck ab, welchen das Konzert auf ihn hervorbringt."

Die Lebensgeschichte der Zikaden ist vorläufig am besten von der nordamerikanischen Siebzehnjährigen Zikade, Tibicina septemdecim *L.*, bekannt, von der schon die Indianer behaupteten, daß sie alle 17 Jahre erscheinen soll. Wie die Forschungen amerikanischer Gelehrter erwiesen haben, ist dies tatsächlich richtig und trifft wenigstens für die weiten, östlich von den Rocky Mountains gelegenen, mit Laubhölzern bestandenen Gebiete zu, wo jedes siebzehnte Jahr einen Zikadensommer bringt, in dem es von Zikaden wimmelt, ähnlich, wie sich bei uns die Maikäferjahre periodisch wiederholen. In den südlichen Staaten ist unter dem Einfluß günstigerer klimatischer Bedingungen die Entwickelungsdauer abgekürzt und wird zu einer 13jährigen, so daß es dort eine besondere 13jährige Rasse, Tibicina tredecim *Ril. Walsh.*, gibt, die in einzelnen Gebieten auch zusammen mit der 17jährigen Hauptrasse vorkommt.

Dieses berühmte Insekt, die „seventeen year locust" oder „periodical cicada", wie es in Amerika heißt, erreicht eine Länge von etwa 3,8—3,9 cm mit einer Flügelspannung von etwa 8 cm, ist schwarz mit roten Zeichnungen am Hinterleib, mit orangeroten Augen und am Grunde der farblosen Flügel rot gefärbten Flügeladern sowie rotem Flügelvorderrand. Die Größe ist nicht immer die gleiche, denn gelegentlich treten Zwergformen var. cassinii *Fisher* auf, die sich mit den normalgroßen Tieren nicht paaren können.

Im erwachsenen Zustande halten sich die Zikaden in den Baumkronen auf, saugen bald hier, bald dort an Zweigen und Trieben verschiedener Laubhölzer, ohne damit aber merklichen Schaden anzurichten, und führen das Leben in luftiger Höhe, das weniger der Nahrungsaufnahme als dem Gesange und der Liebe gewidmet ist, etwa 5—6 Wochen hindurch.

Ausschlüpfende Siebzehnjährige Zikade.

Nach Photographien von Doubleday, Page u. Co. in Neuyork.



1. Die reife Larve klettert an einem Baum empor und verankert sich an einer geeigneten Stelle.



2. Ihre Rückenhaut platzt mit einem Längsrisse auf.



3. Aus der Larvenhülle arbeitet sich der noch ungefärbte Körper der Zikade allmählich hervor.



4. Dieser beugt sich zunächst horizontal nach rückwärts.



5. Durch drehende und pendelnde Bewegungen schiebt sich das junge Tier immer weiter aus der Larvenhülle heraus.



6. Schließlich ist auch der Hinterleib frei geworden.



7. Die Flügel wachsen, trocknen und erhärten an der Luft.



8. Das fertige Tier erklimmt die Spitze eines Zweiges und beginnt seinen Zirpgesang.

Inzwischen benutzen schon die Weibchen ihre starke Legeröhre, um dünne Zweige der Länge nach aufzuschlitzen und in den so hergestellten Spalt ihre länglichen weißen Eier einzuschieben. Aus den Eiern werden nach weiteren 6—7 Wochen weißliche, anfangs fast ameisenartig aussehende Larven, die sich zu Boden fallen lassen oder schon unten aus den brüchig gewordenen, vom Winde herabgeschleuderten Zweigen hervorkriechen und sich mit ihren zu Grabfüßen umgebildeten Vorderbeinen oft metertief in das Erdreich einbohren. Dort saugen sie an Baumwurzeln und wachsen dabei so langsam heran, daß sie erst im siebzehnten Jahre ihre volle Größe erlangt haben. Während dieser Zeit häuten sie sich nur viermal, und Jahre vergehen immer, bevor eine solche Larve von einer Häutung zur nächstfolgenden schreitet. Die reifen, manchmal auch „Nymphen" oder „Puppen" genannten Larven bohren sich dann wieder aus dem Erdreich hervor, wobei sie unter Umständen an der Oberfläche förmlich einen kleinen Erdkegel aufwerfen, kriechen aus dessen Spitze heraus und klimmen an irgendeinem benachbarten Baumstamm langsam empor, um sich an dessen Rinde anzuklammern. Bald hernach platzt ihre bräunliche Haut in der Rückenmitte auf, und die geflügelte, anfangs noch weiß gefärbte Zikade kommt zum Vorschein (s. die Tafel). Die leeren, braunen Puppenhülsen der Zikaden sieht man aber noch lange an Stämmen und Baumästen hängen. Leider steht zu befürchten, daß die Amerikaner sich des Naturschauspiels, das ein Zikadenjahr mit seinen Tausenden und Abertausenden sangesfroher Insekten bietet, nicht mehr lange zu erfreuen haben werden, denn die fortschreitende Kultur, die Verwüstung der Wälder und nicht zum geringsten die Ausbreitung des europäischen Sperlings in Amerika, der ein eifriger Vertilger der Siebzehnjährigen Zikade ist, dezimieren die Scharen dieser Insekten derartig, daß es aller Wahrscheinlichkeit nach in nicht sehr ferner Zeit zu ihrer fast völligen Ausrottung kommen wird.

Singzikaden gibt es auch in Europa. Im Mittelmeergebiete lebt die noch bei Wien gefundene Eschenzikade, Tettigia orni *L.*, die auch als Mannazikade bekannt ist, weil ihr Stich an der Manna-Esche (Fraxinus ornus) gelegentlich die Ausschwitzung des süßen, zuckerhaltigen Baumsaftes verursachen soll, der im verdickten, eingetrockneten Zustande zur Manna wird. Der graubraune Körper ist bei dieser Zikade gelb gefleckt und weißlich behaart. Die zweizähnigen Vorderschenkel sind schwach entwickelt, jeder Vorderflügel hat auf durchsichtigem Grund elf braune Punkte. „Wer einmal im Sommer oder Herbst in Südtirol weilte", sagt Hüeber, „wird sich des lebhaften Gesangs der Zikaden, von den Tirolern ‚Tschigallen' genannt, wohl erinnern; wahrscheinlich glückte es ihm dabei nie, das betreffende Insekt nur zu Gesicht zu bekommen, geschweige denn zu fangen, da sich die graue Schutzfarbe der Zikade kaum von den gleichfarbenen Weinbergpfählen abhebt, und da das scheue Tier bei jedem Annäherungsversuch nicht bloß verstummt, sondern auch rasch und geräuschlos flüchtet."

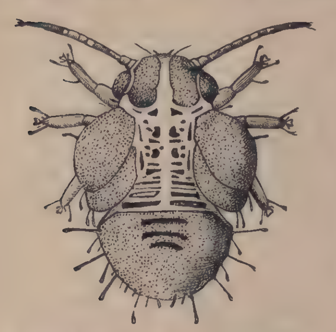
Eine in ganz Deutschland verbreitete, auf Laub- und Nadelholz vorkommende Singzikade ist die Bergzikade, Cicadetta montana *Scop.*, ein mit Einrechnung der Flügel nur etwa 23—28 mm langes Tierchen, das namentlich in Süddeutschland zu Hause ist, aber auch noch im südlichen Skandinavien gefunden wird. Nach Hüeber bewohnt unsere heimische Singzirpe am liebsten Eichbäume, läßt aber ihren Gesang auch von Kirsch- und Pflaumenbäumen, ja selbst von Brombeergebüsch ertönen, findet sich aber immer nur an den sonnigsten Plätzen und an südlich gelegenen Hängen. Letzner traf im Jahre 1884 die Bergzikade in Schlesien im Oswitzer Walde an, wo das Tier an den Stämmchen der etwa 3—4 m hohen Birkensträucher saß, den Kopf bald auf-, bald abwärts gerichtet. Immerhin muß die Art als selten angesehen werden. Hüeber sagt ganz mit Recht, daß dieses Insekt noch schwerer lebend zu fangen sei als seine flüchtigen südlichen Genossen, und „mancher Entomologe bekommt sein

Lebtag kein solches Tier lebendig zu Gesicht, das man in seltenen Fällen an einem naßkalten Morgen erstarrt am Boden finden kann". Den Gesang dieser Zikaden schildert Hüeber folgendermaßen: „Wenn diese Singzirpen sich in größerer Gesellschaft vorfinden, so verschmelzen die lauten Töne der singenden Männchen so ineinander, daß nur ein einziger, ununterbrochener Ton durch die Luft getragen wird, weil jeder einzelne der vielen Sänger stets nur ein und denselben gleichhohen Ton hervorbringt, und zwar gibt jedes Männchen diesen Ton in schneller Aufeinanderfolge etwa 10—12mal von sich und wiederholt dann diesen eintönigen Triller nach kurzer Unterbrechung immer wieder von neuem."

Im Gegensatz zu Cicadetta *Am.*, bei der drei Dornen an den Vorderschenkeln vorkommen, ist eine andere deutsche, bisher allerdings erst im Südwesten beobachtete Art von Singzikaden, Tibicina haematodes *Scop.*, ein stattliches, mit den Flügeln 45 mm messendes Insekt, an den Vorderschenkeln nur mit zwei Dornen ausgestattet. In den fränkischen Weinbergen am Main sind die Zikaden dieser Art unter dem Namen „Lauer" bekannt.

2. Tribus: **Blattflöhe (Psyllina).**

Die Blattflöhe (Psyllina) erinnern in ihrem Körperbau an die Zikaden. Die zarten, kleinen Tierchen halten sich auf Blättern, grünen Trieben, Blüten oder an Baumrinde auf und bewegen sich mit ihren dünnen, mäßig langen, in zwei Fußgliedern endigenden Beinen schreitend weiter, können aber auch springen. Die langen, fadenförmigen Fühler bestehen meist aus zehn Gliedern. Der Kopf trägt außer den beiden zusammengesetzten Augen noch drei Stirnaugen. Die vier Flügel sind durchsichtig und haben ein spärlich entwickeltes Geäder. Der aus zehn Ringen bestehende Hinterleib läßt beim Männchen deutlich die Geschlechtsanhänge erkennen; der Darm bildet eine Schlinge.



Erwachsene Larve des Birnblattflohes, Psylla pyricola *Först.* Stark vergrößert. Nach Marlatt, aus Howard, „The Insect Book", New York 1905.

Eine der wichtigsten Arten unter den Blattflöhen ist der Birnsauger, Psylla pyrisuga *Först.*, ein unansehnliches, 2,5 bis gegen 4 mm langes Insekt mit zwei kleinen Stirnhöckern, deren Grund rötlich und deren Spitze weißlich gefärbt ist. Nach der Überwinterung in Rindenritzen sind die Birnsauger schon im ersten Frühjahr zur Stelle, paaren sich und heften ihre orangeroten, gestielten und mit einem langen Anhange versehenen Eier an die Unterseite junger Blättchen oder an Blüten und Zweige. Die nach 1—2 Wochen ausschlüpfenden gelblichen Jungen saugen sich an zarte Triebe an, sind flach und breit und erreichen nach mehreren Häutungen das sogenannte Nymphenstadium, in dem sie auffallend große, schuppenartige Flügelscheiden haben. Der Schädling, der bei genügender Wärme mehrere Bruten im Jahre haben kann und durch sein Saugen Triebe und Zweige zum Absterben bringt, ist im ganzen südlichen und mittleren Europa verbreitet. Eine verwandte Art, Psylla pyricola *Först.*, richtet alljährlich in Amerika in den ausgedehnten Obstzüchtereien großen Schaden an. Am schlimmsten haben die Birnsauger im Jahre 1891 im Staate Maryland gehaust, wo sie viele Tausende wertvoller Birnbäume ertraglos machten. Die von Pilzfäden durchsetzten Exkrementmassen der Birnsauger bedeckten die Stämme von oben bis unten als zähe, klebrige Schicht, die sich nur mühsam durch Abwaschen und Abkratzen von den Bäumen wieder entfernen ließ.

Der Apfelsauger, Psylla mali *Schmidt*, der dem Birnsauger sehr nahe steht, bleibt

durchschnittlich etwas kleiner, die Färbung ist grüngelblich, der Rücken des Weibchens rot. In der Lebensweise besteht der wichtigste Unterschied darin, daß die Überwinterung bei dieser Art im Eizustande stattfindet. Die im Frühjahr ausschlüpfenden Jungen saugen gern an den Blütenknospen und zerstören dieselben oder befallen junge Blättchen, die infolgedessen weiße Flecke und ein welkes Aussehen bekommen. Im Mai oder Juni sind die Larven schon ausgewachsen und vermehren sich, so daß bereits im Hochsommer eine zweite Brut entstanden ist, deren Tiere im Spätherbst nach der Eiablage sterben.



Weibchen des Birnblattflohes, Psylla pyricola *Först.* Stark vergrößert. Nach Marlatt, aus Howard, „The Insect Book“, New York 1905.

An jungen Erlentrieben zeigen sich die in weiße wollige Wachsfäden eingehüllten Larven von Psylla alni *L.*, die besonders im Frühling manchmal in dicken Klumpen in den Blattachseln zusammensitzen. Die Larven des im Mittelmeergebiete schädlich werdenden Olivensaugers, Euphyllura olivina *Cost.*, hüllen die blütentragenden Olivenzweige bisweilen ganz mit dem weißen Flaum ihrer Wachsausscheidungen ein. Gallenerzeuger sind unter den einheimischen Arten der Nesselsauger, Trioza urticae *L.*, der Blattgallen an Brennesseln hervorruft, sowie der Binsenfloh, Livia juncorum *L.* Letzterer ist ein etwa 2,25 mm messendes braunes, an Kopf und Mittelleib rostgelbes Tierchen, das in der Mitte weiße, an der Spitze schwarze Fühler hat. Der Binsenfloh hält sich in den Blüten verschiedener Binsenarten auf und überwintert, nach Taschenberg, unter Laub. Nach der Paarung im Frühjahr beginnt das Weibchen „im Mai mit dem Legen der Eier, braucht lange Zeit dazu, die denselben entschlüpften Larven entwickeln sich sehr langsam, so daß die jüngeren in den Mißbildungen der Binsen überwintern“.

3. Tribus: **Mottenläuse (Aleurodina).**

Die Mottenläuse (Aleurodina) führen wir hier, der neueren Systematik folgend, als eigene Tribus auf, während sie früher mit den Schildläusen vereinigt wurden. Es sind sämtlich mit feinem, weißem Wachsstaub mehlig bepuderte zarte, kleine Tierchen, die im fertigen Zustande in beiden Geschlechtern vier verhältnismäßig große Flügel haben, deren vordere von zwei, deren hintere gewöhnlich nur von einer Längsader durchzogen werden. Der Kopf trägt außer zwei nierenförmigen, aus einer getrennten oberen und unteren Hälfte bestehenden Facettenaugen zwei Punktaugen. Die Fühler sind siebengliederig, und die zweigliederigen Füße enden mit zwei Krallen. Ziemlich kompliziert ist die Entwickelung, denn es lassen sich bei den Mottenläusen vier verschiedene Larvenstadien unterscheiden. Im ersten Stadium können sich die mit dreigliederigen Fühlern versehenen Larven noch frei bewegen und kriechen mit ihren kurzen, mit eingliederigen Füßen ausgestatteten Beinen langsam umher. Während der drei folgenden Stadien geht aber die Bewegungsfähigkeit den Larven verloren, die jetzt eine stark abgeflachte Gestalt annehmen, sich festsaugen und nur noch eingliederige Fühler haben, während ihre winzigen Beinchen wie bei Aleurodes *Latr.* in einen kleinen Saugnapf, bei anderen Arten in eine kleine

Kralle endigen. Das letzte von diesen bewegungsunfähigen Larvenstadien wird bei den Mottenläusen meist als Puppe bezeichnet.

Zu der einzigen Familie der **Aleurodidae** gehören mehrere Schädlinge, unter denen die sogenannte „Weiße Fliege" oder Orangenfliege, Aleurodes citri *Ril. How.*, wohl einer der wichtigsten ist. Das kleine weiße, kaum 1,5 mm lange und mit ausgebreiteten Flügeln 2,8 mm spannende Insekt zeigt sich besonders in Gewächshäusern an den Blättern von Orangen, Zitronen und anderen Citrus-Arten, kommt in den großen Orangenkulturen in Kalifornien und anderen südlichen Ländern auch im Freien vor und kann leicht zu einer großen Plage werden. Auch andere tropische Gewächse, wie Gardenia jasminoides, Melia und Kaffee, werden gelegentlich befallen. Die beiden Geschlechter lassen sich leicht unterscheiden, denn beim Männchen trägt der schmale, hinten mit Klammereinrichtungen versehene Hinterleib ein Büschel von weißen Wachsfäden. Die Lebensgeschichte der Weißen Fliege spielt sich nach den Untersuchungen amerikanischer Forscher folgendermaßen ab. Die Tierchen überwintern im letzten Larvenstadium, pflegen aber schon zeitig im Frühjahr, etwa im April, ihren Reifezustand zu erlangen und sich fortzupflanzen. Jedes Weibchen legt hierbei ungefähr 25 glänzende kleine, gestielte Eier an die jungen Blätter der Nährpflanzen ab. Zwei Wochen später kommen die jungen, zunächst noch sehr lebhaften Larven zum Vorschein, werden aber bald seßhaft und durchlaufen ihre weitere Entwickelung in einer festen Haut oder „Puppenhülse", die zum Schluß fast vollkommen durchsichtig wird, so daß man im Inneren das fertige Insekt mit seinen Flügeln, Beinen und sonstigen Körperanhängen schon ganz deutlich erkennen kann. Werden die Weißen Fliegen durch mildes Klima begünstigt, wie beispielsweise in Florida, so kommen im Laufe des Jahres drei Bruten zustande.

Die Heimat von Aleurodes citri scheint Asien zu sein, besonders Indien und die warmen Gebiete von China und Japan, in denen das Insekt bisher aber noch niemals in ausgedehntem Maße als Schädling hervorgetreten ist, wahrscheinlich weil es dort zur Genüge durch seine natürlichen Feinde in Schach gehalten wird. Fehlen letztere aber, wie dies in unseren Warmhäusern und in Amerika der Fall ist, so nehmen die Weißen Fliegen bald in unheimlicher Weise überhand. Man hat sie schon in solchen Massen auftreten sehen, daß die Blätter, und zwar ganz besonders die Blattunterseiten, an denen dieses Ungeziefer sich ganz besonders anzusiedeln liebt, dick wie mit weißem Mehl bestreut aussahen, und in Florida hat man schon an einem einzigen Blatte bis zu 20000 Eier dieses Schädlings gezählt. Die befallenen Pflanzen verkümmern und kränkeln, werden aber nicht allein durch das Saugen der Aleurodes geschwächt, sondern auch ganz besonders durch Rußpilze geschädigt, die auf den massenweise ausgeschiedenen Entleerungen der Schädlinge wuchern. Der Fruchtertrag geht unter diesen Umständen rasch zurück und die eingeernteten Früchte sind geschmacklos und minderwertig. In Florida, in dessen ausgedehnten Orangenkulturen dieses Ungeziefer ganz besonders arg gehaust hat, ist neuerdings ein eigenartiges Verfahren ersonnen worden, das wenigstens den Vorzug hat, eine radikale Vertilgung der verhaßten Weißen Fliegen zu ermöglichen, denen mit sonstigen Bekämpfungsmitteln nur schwer beizukommen ist. Man überspannt dort ganze Bäume oder kleine Baumgruppen mit einem riesigen, allseitig fest schließenden Leinwandzelt und bringt unter diesem Blausäuredämpfe zur Entwickelung, die in kurzer Zeit alles Getier, was sich in dem umschlossenen Raume aufhält, mit unfehlbarer Sicherheit töten.

Unter den europäischen Arten saugen die Kohlmottenlaus, Aleurodes brassicae *Walk.*, und die Erdbeermottenlaus, Aleurodes fragariae *Walk.*, im Sommer an der Unterseite von Kohl- oder Erdbeerblättern; diese Arten sowie die im Mittelmeergebiet sehr verbreitete

Olivenmottenlaus, Aleurodes olivinus *Silv.*, werden fast immer von kleinen Schmarotzerwespen so stark dezimiert, daß sie nicht in besorgniserregender Weise überhandnehmen können.

4. Tribus: Pflanzenläuse (Aphidina).

Die Blattläuse, Afterblattläuse und Schildläuse, die wir hier, Börner folgend, als Pflanzenläuse (Aphidina) zusammenfassen, sind kleine Insekten, bei denen der Brustabschnitt nicht so fest und einheitlich wie bei den übrigen Gruppen von Pflanzensaugern gebaut ist. Der Kopfschild ist für sich chitinisiert und durch weichere Haut mit den übrigen Hartteilen des Kopfes verbunden. Die Mittelhüften stehen weiter auseinander als die Vorderhüften. Auch die Hinterhüften sind deutlich voneinander getrennt. Im übrigen sind aber alle Beinpaare untereinander ziemlich gleichartig und können zum Springen nicht benutzt werden. Die Fühler sind fadenförmig, ihre beiden Schaftglieder meist knopfförmig gestaltet.

Kaum haben die Strahlen der wärmenden Frühlingssonne das erste zarte Grün in der Natur hervorgezaubert, so siedeln sich auf den noch gar nicht einmal fertig entfalteten Blättern auch schon **Blattläuse (Aphididae)** an. Anfangs sind es immer nur ganz wenige, sehr bald nimmt aber ihre Zahl zu, und nicht lange dauert es, so sitzen die Läuse mit ihren häßlichen, plumpen, grünen, gelblichen oder schwärzlichen Leibern geradezu scharenweise auf den Gewächsen. Der Ausdruck „Blattlaus" ist dabei für diese Art von Ungeziefer kaum ausreichend, denn Blattläuse kommen nicht nur auf Laubblättern verschiedenster Art vor, sie befallen auch Nadeln von Koniferen, bewohnen Baumrinde, fühlen sich auf Stengeln, Halmen oder Blüten von Gräsern und Kräutern wohl oder siedeln sich sogar im Dunkeln unterirdisch auf Wurzelwerk an, so daß es eigentlich kaum einen Teil an phanerogamen Gewächsen gibt, der gegen ihre Angriffe ganz gesichert wäre. Unter den baumartigen Pflanzen bleiben nur wenige vollkommen von Blattläusen verschont, wie der Flieder und der Hartriegel (Cornus mas). Farnen, Schachtelhalmen wie überhaupt allen Kryptogamen fehlen die Blattläuse gänzlich.

Die Aphididen sind langsame Tiere, die mit ihren schlanken Beinen bedächtig umherspazieren können, in der Regel aber still sitzen und ihren dünnen, meist viergliederigen Schnabel zum Saugen ansetzen. Ihre Fühler bestehen gewöhnlich aus sechs Gliedern, wobei sich der schmale, borstenförmige Endteil des letzten Fühlergliedes scharf abzusetzen pflegt. Die Facettenaugen sind groß und drei Punktaugen in der Regel auf dem Scheitel sichtbar. Die Trägheit der Blattläuse und ihre geringe Neigung, zu anderen Plätzen sich zu bewegen, haben eine gewisse Geselligkeit zur Folge, denn die Jungen entfernen sich nicht weit von den Alten, sondern vermehren sich meist wieder an Ort und Stelle, und so dauert es denn gewöhnlich nicht lange, bis eine kleine Blattlauskolonie zustande gekommen ist, deren Entstehung wir in ihren Einzelheiten vielleicht am besten bei der Rosenblattlaus, Macrosiphum rosae *L.* (Siphonophora), verfolgen können.

Jeder Rosenzüchter kennt dieses häßliche Ungeziefer. Besonders an den Triebspitzen und Knospen unserer Gartenrosen oder auch auf den Blättern selbst halten sich diese Schädlinge auf. In ganzen Scharen hausen sie dort beisammen, alles ziemlich dickleibige, aber dünnbeinige längliche Tiere von verschiedener Größe. Die Jungen, die überall zwischen den Alten sitzen, sind kleiner und plumper als die Erwachsenen; die Fühler sind bei ihnen erst fünfgliederig, bei den Alten sechsgliederig. Von dem langen, am hinteren Kopfrande entspringenden Schnabel werden die Saugborsten tief in das zarte Pflanzengewebe eingebohrt, um die Zellsäfte aufzupumpen und in die Speiseröhre zu befördern, eine Tätigkeit, die die Lebensaufgabe der Blattläuse bildet und der sie sich daher mit größter Ausdauer hingeben.

Hinter den Fühlern hat je ein dunkles Höckerchen seinen Platz, das mit Hilfe einer Lupe sich ganz gut als Facettenauge zu erkennen gibt. Auch die drei auf dem Scheitel stehenden Punktaugen sind leicht zu bemerken. Am auffallendsten sind aber zwei bei der Rosenblattlaus besonders stark entwickelte, bei vielen anderen Aphididen gleichfalls vorkommende hörnchenartige Fortsätze, die Rückenröhren (Corniculae), die auf dem sechsten Hinterleibsringe sitzen. Sie sind beweglich, stehen gewöhnlich aufgerichtet und dienen der Laus, wie wir später sehen werden, zur Verteidigung. Schließlich ist auch noch das Schwänzchen zu erwähnen, ein kleiner, etwas säbelförmig gebogener, an der Hinterleibsspitze entspringender Fortsatz, der die Rosenblattläuse im ausgewachsenen Zustande kennzeichnet, bei den Jungen im ersten Lebensstadium aber noch fehlt und sich erst im Laufe der späteren Stadien allmählich entwickelt.

Wer solche Rosenblattläuse beobachtet, wird zwei verschiedene Varietäten unter ihnen finden können, dunkelgrüne und braune, die sich aber beide in ihrer Fortpflanzung übereinstimmend verhalten. Sie kommen im Frühjahr aus überwinterten Eiern, und zwar schlüpft aus jedem solchen Ei eine winzige Laus, die unter günstigen Umständen schon im Laufe von etwa 10 Tagen nach viermaliger Häutung ausgewachsen ist und nun zur Stammutter (Fundatrix) einer neuen Blattlauskolonie wird. Die Stammutter ist gänzlich ungeflügelt, ihre Sinnesorgane sind weniger ausgebildet als bei ihrer künftigen Nachkommenschaft, und selbst der innere Körperbau steht bei der Stammutter insofern auf einer unvollkommenen Stufe, als eine Samentasche zur Aufnahme von Samen und Kittdrüsen zum Ankleben von Eiern fehlen. Diese Organe sind aber für die Stammutter deswegen entbehrlich, weil sie als jungfräuliche Mutter Nachkommenschaft erzeugen kann. Ihre lebend zur Welt gebrachten Jungen wachsen rasch heran und können ebenfalls schon wieder nach 10 Tagen zu neuen jungfräulichen Müttern einer zweiten Blattlausgeneration heranreifen, die sich in genau der gleichen Weise wie ihre Stammutter vermehren, von der sie sich körperlich nur wenig unterscheiden. So folgt der zweiten Generation bald eine dritte Blattlausgeneration, und es kann während der ganzen wärmeren Jahreszeit Brut auf Brut von jungfräulichen, lebendig gebärenden Müttern aufeinanderfolgen.

Im Laufe der Zeit tritt in der Vermehrung aber doch eine gewisse Änderung ein, denn es bilden sich, und zwar bisweilen schon an den jungen Nachkommen der Fundatrix oder erst an denen späterer Bruten, bei einigen Individuen Flügelansätze aus, die sich bei jeder Häutung vergrößern und schließlich zu zwei großen Flügelpaaren werden. Damit entstehen also geflügelte Läuse in größerer oder geringerer Zahl, die mit vier durchsichtigen, spärlich geaderten, in der Ruhe dachförmig getragenen Flügeln ausgestattet sind. Die Geflügelten, gleichfalls jungfräuliche Mütter wie ihre ungeflügelten Schwestern, benutzen die Flugwerkzeuge, um zu anderen Rosenstöcken hinüberzufliegen, und setzen dort das Vermehrungsgeschäft fort. Wenn die neunte Brut, die Generation der Sexuparen, sich ausgebildet hat, so pflegt auch der Herbst herangerückt zu sein, und es kommen andersartige Nachkommen zur Welt, die zur zehnten oder Geschlechtsgeneration werden, bei der man ungeflügelte, mit Samentasche und Kittdrüsen ausgestattete Weibchen und geflügelte Männchen unterscheiden kann. Bald nach der Begattung legen die Weibchen ihre befruchteten, anfangs grünlichgelben, später schwärzlichen Eier in Rindenritzen oder in der Nähe von Blattknospen ab. Diese gegen den Frost sehr widerstandsfähigen, überwinternden Eier sind wieder die sogenannten Latenz- oder Wintereier, von denen wir oben ausgegangen waren.

Der Generationswechsel ist keineswegs bei sämtlichen Blattläusen übereinstimmend, obwohl die parthenogenetische Vermehrung mittels jungfräulich erzeugter, lebend zur Welt

gebrachter Nachkommen bei allen Arten die gewöhnliche Fortpflanzungsart ist, bis schließlich immer wieder einmal eine durch befruchtet abgelegte Eier sich vermehrende Geschlechtsgeneration zustande kommt. Bei der Weidenblattlaus z. B., Aphis saliceti *Kalt.*, gibt es eine Rasse, bei der die Stammütter gleich die geschlechtlichen Tiere gebären können, so daß in diesem Falle der ganze Entwickelungszyklus überhaupt nur aus zwei Generationen besteht. Gewöhnlich schieben sich aber zwischen die erste oder Stammuttergeneration und die letzte oder Geschlechtsgeneration noch eine oder mehrere parthenogenetische Bruten ein, wie bei der Rosenblattlaus, deren Entwickelungszyklus im ganzen aus zehn Bruten besteht, während andere Arten fünf, sieben oder eine andere Anzahl von Generationen besitzen.

Bei manchen Blattläusen spielt sich der ganze Entwickelungsverlauf wie bei der Rosenblattlaus innerhalb Jahresfrist ab, bei anderen Arten dauert es länger. Die Ruheperiode der Wintereier findet nicht immer schon beim Eintritt des Frühlings ihr Ende, sondern oft dauert es sogar bis in den Sommer hinein, ehe die Fundatrix aus dem Winterei schlüpft. Eigentlich, kann man sagen, hat also jede Blattlausart ihren eigenen Generationszyklus, der für sie unter gewöhnlichen Verhältnissen auch immer am passendsten und zweckmäßigsten ist. Äußere Einflüsse, wie Kälte, Trockenheit oder Nahrungsmangel, haben, wie neuere Versuche gezeigt haben, keinen wesentlichen Einfluß auf den Entwickelungsgang, vielmehr sind es uns unbekannte innere Ursachen, die bei den Blattläusen dahin führen, daß mit einem Male Geflügelte auftreten, oder daß es zu irgendeiner Zeit zur Bildung von Geschlechtstieren und Dauereiern kommt.

Wenn die Rosenblattlaus nur Rosen, sowohl Gartenrosen als auch wilde Rosen, möglicherweise auch noch Skabiosen und ähnliche Kardengewächse bevölkert, so gibt es anderseits viele Blattläuse, die ihren Entwickelungskreislauf immer auf zwei verschiedenen Pflanzen vollenden und daher gezwungen sind, zeitweilig eine Wanderung (Migration) von der einen Pflanzenart zur anderen zu unternehmen. Namentlich die auf Sträuchern und Bäumen vorkommenden Blattlausarten, die ihre Nahrung dem Weichbast oder Phloëm der Holzgewächse zu entziehen pflegen, gehören zu solchen Wanderern. Im Frühjahr können diese Blattläuse im Überfluß leben, weil alsdann der Weichbast sehr nahrungsreich ist, im Sommer dagegen, wenn die vegetativen Prozesse des Baumes stark eingeschränkt werden, gibt es für sie nur wenig zu holen, bis erst im Herbst wieder die Nahrungsquellen reichlicher fließen. So erklärt es sich, daß die auf Holzpflanzen angesiedelten Lauskolonien beim Beginn des Sommers regelmäßig in eine üble Lage geraten. Manche Arten halten trotzdem aus, müssen aber ihre Vermehrung stark einschränken, wie dies die Buchenblattläuse, Phyllaphis fagi *L.*, tun, deren kleine, von bläulichweißen Wachsabsonderungen bedeckte Kolonien im Frühjahr massenweise auf der Unterseite von Buchenblättern zu finden sind, während den ganzen Sommer hindurch kaum noch etwas von diesen Tieren zu sehen ist, weil immer nur ganz wenige Buchenblattläuse aushalten und die warme Jahreszeit überdauern.

Zahlreiche andere Blattlausarten ziehen es dagegen vor, die Holzgewächse beim Anfang des Sommers zu verlassen und lieber andere Pflanzen aufzusuchen, an denen sie keine Not zu leiden brauchen. Die Vogelkirschenlaus, Aphis padi *L.*, die an den Blattunterseiten des wilden Birnbaums oder an Trieben von Vogelkirschen sitzt, ist ein Beispiel hierfür. Als Nachkommen der Stammutter entstehen bei dieser Art zunächst mindestens drei Generationen jungfräulicher, lebendig gebärender Weibchen, grüne, bläulich bereifte Tierchen, die ungeflügelt sind und ihr Leben auf den Blättern und Trieben verbringen. Gegen Ende Mai kommen aber geflügelte Weibchen zum Vorschein, die die Bäume verlassen und zu den oberirdischen Teilen von Hafer, Rispengras oder anderen Gräsern hinüberfliegen und dort

geflügelte oder ungeflügelte Nachkommen erzeugen, die sich so wesentlich von ihren auf Bäumen lebenden Vorfahren unterscheiden, daß man sie sogar seinerzeit für eine besondere Art gehalten und als „Haferläuse, Aphis avenae *F.*", bezeichnet hat. Etwa in der zweiten Hälfte des August oder am Anfang September sind stets Geflügelte an den Gräsern zu finden, die sogenannten Sexuparae, deren Aufgabe darin besteht, zu den Vogelkirschen oder wilden Birnbäumen zurückzufliegen und dort Nachkommen hervorzubringen, die zu den ungeflügelten Weibchen der Geschlechtsgeneration werden. Die geflügelten Männchen, welche zu dieser Generation gehören, kommen als Nachkommen der noch an den Gräsern zurückgebliebenen Tiere zur Welt und suchen ihre Weibchen an den oben bezeichneten Bäumen. Haben dann die Weibchen in Rissen und Spalten der Baumrinde ihre befruchteten Wintereier abgelegt, so kommen aus diesen im nächsten Frühjahr wieder neue Stammütter zum Vorschein.

Es gibt wenige Tiere, die an Fruchtbarkeit die Blattläuse übertreffen. Wegen des Fehlens von Männchen ist hier das Fortpflanzungsgeschäft wesentlich vereinfacht und kann ohne weiteres gleich unmittelbar nach Eintritt der Geschlechtsreife beginnen, so daß Brut auf Brut rasch aufeinander folgt und die Vermehrung in geradezu unheimlicher Weise fortschreitet. Buckton, ein hervorragender englischer Aphidenkenner, hat sich einmal die Mühe genommen, auszurechnen, wie viele Nachkommen eine einzige Blattlaus im Laufe von 300 Tagen haben könnte, sofern alle ihre Kinder und Kindeskinder am Leben blieben und sich immer ungehindert vermehren würden. Buckton ist hierbei zu der ungeheuerlichen, leichter in Ziffern als in Worten auszudrückenden Zahl von 17000000000000000000000000000000 gekommen. In Wirklichkeit liegt es allerdings wesentlich anders, denn die Vermehrung schreitet gar nicht, wie bei obiger Berechnung angenommen war, immer in gleichmäßiger Weise fort, vielmehr wissen wir durch exakte Beobachtungen an Rosenblattläusen, daß sich die Zahl der Geborenen von Brut zu Brut bis zum Auftreten der Geschlechtsgeneration verringert. So kann die Fundatrix der Rosenblattlaus noch bis zu 77 Junge haben, die Rosenläuse der neunten Generation vermögen dagegen höchstens nur noch 12 Nachkommen zur Welt zu bringen. Im übrigen sorgt die Natur auch schon noch in anderer Weise sehr ausgiebig dafür, daß die Bäume nicht in den Himmel wachsen, denn wenige Tiere werden von so zahlreichen Feinden bedroht wie gerade die Blattläuse. Da stellen sich Blattlauslöwen, Syrphidenlarven, Ohrwürmer, Marienkäfer und ihre Larven nebst Spinnen und mancherlei anderem Getier ein, das die wehrlosen Blattläuse als gute Leckerbissen betrachtet, nicht zu vergessen die kleinen Schmarotzerwespchen, deren Angriffen gleichfalls zahllose Aphiden zum Opfer fallen. So fehlt es nie an einer sehr reichlichen Dezimierung des Nachwuchses, abgesehen davon, daß auch elementare Katastrophen, wie plötzliches Vertrocknen der Nährpflanzen, häufig mit einem Schlage den völligen Untergang ganzer Kolonien von Läusen herbeiführen.

Gegen ihre vielen Verfolger und Feinde sind die Blattläuse ziemlich schutzlos. Immerhin haben sie aber doch ein gewisses Verteidigungsmittel in den beiden, den meisten Arten zukommenden und bereits oben erwähnten Rückenröhren. Aus der Spitze dieser Röhren kann eine wachsartige Masse von klebriger Beschaffenheit abgesondert werden, mit der die Blattlaus, wenn sie von einem Raubinsekt angegriffen wird, ihrem Feinde Kiefer und Kopf zu beschmieren sucht. Andere Blattläuse sichern sich gegen feindliche Nachstellungen durch Absonderung eines dichten, wolligen Flaums von Wachsfäden.

An den von Blattläusen bevölkerten Pflanzen bietet sich in der Regel Gelegenheit, die eigentümliche Erscheinung des Honigtaues zu beobachten. Alle Zweige und Blätter, manchmal auch der ganze Boden unter den Pflanzen sehen wie von Tau benetzt aus und

werden von einer glänzenden, klebrigen, zuckerhaltigen Schicht, dem Honigtau, überzogen, der, wie Büsgen zuerst in einwandfreier Weise festgestellt hat, von den flüssigen Exkrementen der Blattläuse herrührt. Es ist nicht schwer, die den Honigtau liefernden Blattläuse bei ihrer Tätigkeit zu beobachten. Vorsichtig hebt die Blattlaus, wenn sie sich ihrer Ausscheidungen entledigen will, den Hinterleib und spritzt, um sich nicht selbst zu beschmutzen, den zuckerhaltigen Tropfen in möglichst weitem Bogen hinweg, so daß der Blattlaushonig auch noch auf Gegenständen zu finden ist, die verhältnismäßig weit von der Kolonie entfernt sind. Der Honigtau bildet einen Leckerbissen für zahlreiches Getier. Allerlei Fliegen und Wespen naschen gern an ihm, am eifrigsten sind aber die Ameisen, die unermüdlich die süßen Ausscheidungen auflecken, um sie in ihrem Kropf als geschätzte Speise heimwärts zu tragen. Die Ameisen wissen auch sehr wohl die Ursprungsquelle des Honigs zu entdecken und begnügen sich nicht damit, ihn von den Blättern abzunehmen, sondern machen sich an die Blattläuse selbst heran. Durch sanftes Streicheln und liebevolles Pressen des Hinterleibes ermuntern sie die Laus, recht häufig einen solchen süßen Tropfen aus dem After zu entleeren, der dann von den Ameisen, die schon darauf warten, sofort mit Wohlbehagen aufgeschlürft wird. Einige Blattläuse, wie beispielsweise gewisse, an der Rinde von Pappeln, Weiden und Eichen lebende Stomaphis-Arten, sind aber ebenso wie manche Wurzelläuse bereits derartig an den Ameisenbesuch angepaßt, daß sie ihre Exkremente gar nicht mehr von sich spritzen, sondern im Gegenteil rings um den After einen Kranz von Härchen haben, der dazu geeignet ist, den Flüssigkeitstropfen festzuhalten, damit er den Ameisen nicht verloren gehen kann. Es gibt manche Blattläuse, die von den Ameisen ihrer süßen Ausscheidungen wegen dauernd in fürsorglicher Weise behütet und förmlich als Nutzvieh in besonderen „Ställen“ gehalten werden, wie dies für Stomaphis-Arten gilt, über deren Kolonien die braunen Lasius-Ameisen, **Lasius brunneus** *L.*, kunstvolle Erdgewölbe errichten. In ganz ähnlicher Weise werden auch gewisse Wurzelläuse von den bernsteingelben Ameisen, **Lasius flavus** *F.*, gepflegt, die sich sogar der von den Läusen gelegten Eier annehmen, um daraus „Jungvieh“ zu erziehen. Auch die frei auf Bäumen oder anderen Pflanzen lebenden Blattlausarten haben immer von den Ameisenbesuchen einen gewissen Vorteil, denn die flinken, mutigen Ameisen, die die Annäherung anderer



Blattläuse in verschiedenen Altersstufen, geflügelte und ungeflügelte, an einem Pflanzenstengel saugend und von Ameisen besucht. Vergrößert. Aus R. Hesse und H. Doflein, „Tierbau und Tierleben“, Bd. 2. Leipzig und Berlin 1914.

Tiere nicht dulden, bilden die sicherste Schutzwehr gegen Kokzinellen, Blattlauslöwen und viele andere Feinde, die den Blattläusen gefährlich werden können.

Zur Unterfamilie der Aphidinae werden außer den bekannten Rosenläusen und verwandten Arten, deren Lebensgeschichte oben auseinandergesetzt wurde, viele andere in Gärten oder auf Feld und Flur häufige Blattläuse gestellt, von denen wir nur einige der wichtigeren einheimischen Arten herausgreifen. Auf dem Roten Johannisbeerstrauch siedeln sich an den Blattunterseiten die Kolonien der Johannisbeerlaus, Myzus ribis *L.*, an und verursachen durch ihr Saugen Verunstaltungen der Blätter, die an der Oberseite rote oder gelbe blasige Stellen bekommen. Die Pfirsichblattlaus, Rhopalosiphum persicae *Sulz.*, gehört zu den Wanderläusen. Den ganzen Sommer hindurch sind ihre Kolonien auf Nelken, Fuchsien, Tulpen, Narzissen, Spargel und anderen Gewächsen zu finden, an denen die grasgrünen oder gelben weiblichen Läuse in mehreren aufeinanderfolgenden Bruten leben. Im Oktober treten geflügelte Weibchen von schwarzbrauner Färbung und grünem Hinterleibe auf, die zu Pfirsichbäumen fliegen, an deren Zweigen die befruchteten Weibchen der Geschlechtsgeneration ihre Eier absetzen.

Ein häufiger Schädling der Hopfenkulturen ist die Hopfenlaus, Phorodon humuli *Schr.*, die in ganzen Scharen ihren Aufenthalt an der Unterseite von Hopfenblättern nimmt. Das Saugen der Läuse hat dort Wachstumsstörungen zur Folge, die befallenen Pflanzen bleiben nämlich kleiner, haben wenige oder mitunter gar keine Seitentriebe, und ihre Blätter pflegen mehr oder weniger eingekräuselt und zusammengefaltet zu sein. Bei starkem Auftreten der Hopfenlaus macht sich später ein erheblicher Ausfall des Ernteertrages fühlbar. Da der Hopfen zu den Pflanzen gehört, bei welchen die oberirdischen Teile beim Eintritt von Frostwetter absterben, so sind die Hopfenläuse gezwungen, ihre Sommerwohnung im Herbst mit einem besseren Standquartier zu vertauschen. Geflügelte Sexuparen treten dann auf, Weibchen, die unbefruchtet bleiben und zu Pflaumenbäumen fliegen, um dort eine Geschlechtsgeneration zur Welt zu bringen, die teils von männlichen, teils von befruchtungsfähigen weiblichen Tieren gebildet wird. Ein Teil der Männchen pflegt übrigens schon auf der Hopfenpflanze zu entstehen und gemeinsam mit den Sexuparen zu Pflaumenbäumen zu fliegen, an denen später auch die Wintereier abgelegt werden.

Zu den gelegentlich wandernden Arten gehört die Pflaumenblattlaus, Hyalopterus pruni *F.*, eine grüne, weiß bestäubte Laus mit braunen Rückenröhren, die in großen Gesellschaften an den Unterseiten von Pflaumenblättern lebt, aber auch an jungen Trieben und Fruchtstielen von Pflaumen- und Aprikosenbäumen sich aufhält. Sie vermehrt sich außerordentlich rasch und kann die Pflanzen unter Umständen derartig schwächen, daß sie ihre Früchte nicht zur Entwickelung bringen können. Manchmal spielt sich der ganze Entwickelungskreislauf dieser Art auf den obengenannten Bäumen ab, manchmal leben aber die Sommergenerationen des Schädlings auf einer „Zwischenpflanze“, als welche man das Schilfgras, Phragmites communis, hat ermitteln können.

Die Lachninae, deren letztes Fühlerglied keine borstenartige Verlängerung besitzt und bei denen die Rückenröhren höchstens in Form kleiner Höckerchen angedeutet sind, gehören zu den wahren Baumläusen, denn sie halten sich vorzugsweise auf Holzgewächsen verschiedener Art auf. Wir nennen die große, plumpe Fichtenrindenlaus, Lachnus grossus *Kalt.*, eine schwarze, an Fichten oft massenweise an Zweigen und Ästen sitzende Laus. An

jüngeren Fichtentrieben pflegt sich auch eine kleine, bräunliche Art mit gelben Fühlern, Lachnus pinicola *Kalt.*, aufzuhalten, deren Geschlechtstiere im Gegensatz zu den meisten anderen Blattläusen mitunter schon mitten im Sommer gefunden worden sind.

Eine merkwürdige Unterfamilie von Blattläusen bilden die Phemphiginae, bei denen die Geschlechtstiere mit ihrem ganz verkümmerten Saugapparat keine Nahrung mehr zu sich nehmen können, so daß ihre einzige Lebensaufgabe in der Fortpflanzung besteht. Dieser Gruppe gehört die Ulmengallaus, Tetraneura ulmi *Deg.*, an. Ihre Tätigkeit verrät sich durch bohnengroße, etwas abgeplattete Gallen von grüner, später aber rötlichbrauner Farbe, die in manchen Jahren massenweise auf der Oberseite von Ulmenblättern sitzen. Die Entwickelung einer solchen Blattgalle wird immer durch eine ungeflügelte Stammutter herbeigeführt, die sich im Frühjahr als junges Tier an der Blattunterseite zwischen zwei Blattrippen ansetzt und mit ihrem Saugen die Blattspreite an der betreffenden Stelle zu so starker Entwickelung treibt, daß sich das Blattgewebe sackartig ausstülpt und damit zu einer hohlen Galle wird, in deren Inneren die Stammutter nebst ihrer zahlreichen Nachkommenschaft Platz findet. Etwa im Juni haben die Nachkommen ihre Flügel erlangt, verlassen die reifen, sich nunmehr öffnenden Gallen und fliegen zu Gräsern, an denen sie alsbald Nachkommen gebären, die als dritte, ungeflügelt bleibende Generation an Graswurzeln saugen und wohl identisch sein dürften mit der als Tetraneura caerulescens *Pass.* beschriebenen Art von Graswurzelläusen. Die vierte Generation entwickelt sich erst gegen Ende des Sommers und besteht abermals aus geflügelten Weibchen, den Sexuparen, die von den Gräsern zur Ulme zurückwandern, um dort Geschlechtstiere zu erzeugen, Männchen und Weibchen, von denen letztere ihre befruchteten Wintereier einzeln in die Spalten und Risse der Ulmenrinde legen. Aus den Wintereiern gehen später wieder neue Stammütter hervor. Dieser regelmäßige Generationswechsel der Ulmenläuse kann allerdings dadurch gewisse Abänderungen erleiden, daß im Herbst nicht alle Läuse als Sexuparen von den Gräsern zur Ulme fliegen, sondern daß an den Graswurzeln einige ungeflügelte Weibchen zurückbleiben, die in ihren unterirdischen Verstecken so gut geschützt sind, daß sie dort den Winter überdauern und im nächsten Frühjahr eine Reihe aufeinanderfolgender Generationen von ungeflügelten Graswurzelläusen als Nachkommen haben können.



Ulmengallaus, Tetraneura ulmi *Deg.* Rechts oben stark vergrößert, links aus Blattgallen schlüpfend in natürlicher Größe.

Mißbildungen sehr eigentümlicher Art ruft auch die Beutelgallenlaus der Ulme, Schizoneura lanuginosa *Htg.*, hervor, die an den Seitentrieben beutelförmige, samtartig behaarte Gallen erzeugt. Eine solche Galle bildet sich aus mehreren Blattanlagen, die sich

einkrümmen und mit ihren Rändern verwachsen, so daß eine große, hohle, unregelmäßige Blase entsteht, die sich im Inneren von zahlreichen Läusen bevölkert zeigt. Gallen dieser Art sieht man nicht selten. In manchen Jahren treten sie geradezu massenhaft an Alleebäumen auf oder verunzieren die Rüstern, die in Gärten und Parkanlagen stehen, besonders im Herbst und Winter, wo die Gallen als vertrocknete, schwarz gewordene, fast morchelartig aussehende Gebilde noch lange in den Zweigen hängenbleiben. Die Beutelgallenlaus gehört wahrscheinlich auch zu den wandernden Arten, sie wurde von Mordwilko in Zusammenhang mit Schizoneura pyri *Goeth.* gebracht. Von einem Massenauftreten der Ulmenblattläuse, das sich in Schlesien im Jahre 1907 verschiedentlich bemerkbar machte, berichtet Grosser: „Im August und September schwärmten die geflügelten Individuen der auf Ulmus-Arten lebenden Schizoneura ulmi und lanuginosa in ungeheuren Mengen, so daß sie bisweilen zu Hunderten des Abends in die geöffneten Fenster selbst der Großstadt eindrangen."



Kolonie von Blutläusen, Schizoneura lanigera *Htg.*, am Zweig eines Apfelbaumes.

Zu den Pemphiginen ist auch die berüchtigte **Blutlaus**, Schizoneura lanigera *Htg.*, zu rechnen, einer der gefährlichsten Schädlinge, mit denen der Obstbaumzüchter zu kämpfen hat. Die Blutlaus, die wahrscheinlich ihre eigentliche Heimat in Amerika hat, siedelt sich hauptsächlich auf Apfelbäumen an, kann gelegentlich aber auch Birnbäume, Quitten oder Weißdorn befallen. Als Erkennungsmerkmal dient nicht nur die blutrote Körperflüssigkeit, die man beim Zerquetschen dieser Läuse hervorquellen sieht, sondern namentlich auch die weiße Wachsausscheidung, die wie ein dichter Flaum den Rücken jeder einzelnen dieser rötlichgelben Läuse bedeckt und an den Stellen, an denen die Blutläuse kolonienweise eng gedrängt zusammensitzen, große Flocken bildet, die wie weiße Wattebäuschchen Äste und Zweige umhüllen. Nur die ganz jungen Läuse haben ebenso wie die auf der Wanderschaft befindlichen Blutläuse keine schützende Wachshülle.

Den Winter überdauern die Blutläuse als junge Larven hinter Borke oder im Boden verborgen. Im Frühjahr saugen sie an einer passenden Stelle, wachsen heran und vermehren sich, so daß bald eine neue Blutlauskolonie entsteht. In dieser sitzen viele unbefruchtet bleibende, flügellose Weibchen beisammen, von denen jedes etwa 20 lebende Junge gebären kann, die sich, wenn sie ausgewachsen sind, wieder in gleicher Weise weitervermehren, so daß die Zahl der Läuse rasch zunimmt. Ende Juni oder Anfang Juli treten die ersten geflügelten Weibchen auf, die zu anderen Obstbäumen fliegen, sich dort festsetzen, in der geschilderten Weise weitervermehren und damit die Entstehung neuer Blutlausherde hervorrufen. Im Herbst aber erzeugen sie geflügelte Blutläuse, die eine andere Aufgabe haben, denn es sind die Sexuparen oder Mütter der Geschlechtsgeneration; diese bringen nur wenige, durchschnittlich

5—7, Junge zur Welt, denen außer den Flügeln auch der Saugapparat fehlt, und die teils honiggelbe Weibchen, teils kleine grünliche Männchen sind. In Nordamerika hat man beobachtet, daß die Weibchen ihre befruchteten Eier an Ulmen legen, an deren Blättern die aus einem solchen Ei entstehende Stammutter ebenso wie ihre Nachkommen in der Tochter- und Enkelgeneration Gallen hervorrufen. Dann aber treten geflügelte Tiere auf, die wieder die Rückwanderung zu den Obstbäumen unternehmen. Die Blutläuse gehören zu den gefährlichsten Schädlingen. Da sie beim Saugen ihre Stechwerkzeuge bis tief in die Kambiumschicht vorschieben, so stören sie die normale Entwickelung des Holzes und bedingen die Entstehung von krankhaften, beulenförmigen Anschwellungen und Verdickungen, an denen die Rinde rissig wird und platzt. Die traurigen Folgen ihres Saugens lassen nicht lange auf sich warten. Der Fruchtansatz unterbleibt, die verunstalteten Zweige und Äste sterben nach und nach ab, bis schließlich der ganze, von Blutläusen heimgesuchte Baum zugrunde geht.

Die winzigen **Afterblattläuse (Chermesidae)** zeichnen sich vor den schlank gebauten Echten Blattläusen durch gedrungenere Körpergestalt, durch kurze Fühler und kurze Beine aus. Ihre mit Riechgrübchen reich besetzten Fühler sind höchstens fünfgliederig, die Beine haben zweigliederige, mit zwei Endkrallen versehene Füße. Rückenröhren kommen bei den Afterblattläusen nicht vor. Die Weibchen bringen niemals lebende Junge zur Welt, sondern legen Eier, die bei mehreren aufeinanderfolgenden Generationen unbefruchtet abgesetzt werden, bis schließlich wieder einmal Männchen auftreten, deren Weibchen befruchtete Eier legen. Bei der Fortpflanzung der Afterblattläuse kommt es also ähnlich wie bei den Echten Blattläusen zu einem Generationswechsel, der hier aber noch viel verwickeltere Formen annimmt.



Ananasgalle der Fichtengallaus. Natürliche Größe. Nach Kolbe, „Gartenfeinde und Gartenfreunde“, Berlin.

Zur Hauptgattung Chermes *L.* werden Afterblattläuse gestellt, die sämtlich auf Nadelhölzern leben. Der von ihnen bevorzugte Baum ist die Fichte, auf der die meisten Arten, wenn auch gewöhnlich nur in bestimmten Generationen, vorkommen, und die daher überhaupt wohl als die ursprüngliche Wirtspflanze aller Chermes-Läuse gelten kann.

Die Fichtengallaus, Chermes abietis *L.*, ist die Erzeugerin jener außerordentlich häufigen, eigentümlich schuppigen, ananasähnlichen Gallen, die an Fichtenzweigen, besonders von jüngeren, frei stehenden Bäumen, sitzen, anfangs grün aussehen, später rötliche Ränder bekommen und zum Schluß, wenn sie vertrocknen, schwarz werden. Falls sich zahlreiche solcher Fichtengallen an einem Baum ausbilden, stören sie das normale Wachstum der Pflanze erheblich, viele der von ihnen besetzten Seitentriebe sterben ab, andere krümmen sich, und die Fichte bekommt hierdurch ein häßliches, struppiges Aussehen. Die Urheberin jener Gallen, von denen wir oben zwei an einem Fichtenzweige dargestellt sehen, ist eine unscheinbare junge Laus, die sich im Herbst am Grunde einer Triebknospe ansiedelt, um dort, geschützt durch einen weißlichen Wachsflaum, zu überwintern. Erst im Frühjahr, wenn die Fichtenknospen zu schwellen beginnen, erwacht das Tierchen zu neuem Leben, saugt und kann bereits gegen Ende April oder Anfang Mai zur Stammutter (Fundatrix) einer ganzen

Reihe verschiedenartiger aufeinanderfolgender Generationen werden. Diese Stammutter, die unbeweglich, von weißlicher Wachswolle eingehüllt, gleichsam wie in einem Wattebäuschchen verborgen, ihr Leben verbringt, ist ein dunkelgrünes, flügelloses Tierchen von nur etwa 1,5 mm Größe, das sich aber durch große Fruchtbarkeit auszeichnet und etwa 100—150 Eier legen kann. Infolge des Saugens der Stammutter wird die Entwickelung der oben geschilderten Galle eingeleitet, denn die Nadelanlagen der Triebknospe können sich an der betreffenden Stelle nicht mehr in gewöhnlicher Weise entfalten, sondern verwandeln sich in breite, schuppenförmige Gebilde, die Gallenschuppen. Letztere bilden die Zufluchtsstätten für die Jungläuse, die bald aus den von der Stammutter abgelegten Eiern hervorgehen und unbehelligt saugen können, während die Stammutter abstirbt. Das Saugen der Jungläuse hat aber eine weitere Verbreitung der Gallenschuppen zur Folge, die Galle wird immer größer und schließt sich bei weiterem Wachstum völlig, so daß die Jungläuse dann unter den Schuppen in kleinen, zellenartigen Räumen, den Gallenkammern, eingeschlossen sitzen. In diesen Kammern reifen die Jungläuse im Laufe weniger Wochen zu geflügelten Gallenläusen (Cellares) heran, welche die zweite Generation im Entwickelungskreislauf der Fichtengallaus bilden.



Ungeflügeltes („Stammutter") und geflügeltes („Wanderer") Weibchen der Fichtengallaus, Chermes abietis *L.* Vergrößert. Nach Kolbe, „Gartenfeinde und Gartenfreunde", Berlin.

Die Gallenläuse dieser zweiten Generation sind auch unter dem Namen „Wanderer" (Migrantes) bekannt, denn sobald im Hochsommer die Galle eintrocknet und ihre Kammern sich durch Aufplatzen öffnen, machen die hervorkriechenden Gallenläuse von ihren Flügeln Gebrauch und schwingen sich in die Luft, um zu einer sogenannten Zwischenpflanze, in diesem Falle zur Lärche, bei anderen Arten zu anderen Nadelhölzern, zu wandern. Eine solche wandernde Gallenlaus kann auch in ganz treffender Weise als zweihäusige Gallenlaus (Cellaris dioeca) bezeichnet werden, weil sie ja nacheinander zwei verschiedene Wirtspflanzen, anfangs die Fichte und später die Lärche, bewohnt. Auf letzterer werden von dem Tierchen ungefähr 40 intensiv grün gefärbte, unbefruchtete Eier abgelegt. Die aus diesen schlüpfenden jungen Läuse, die Nachkommen der Gallenläuse, machen sich über die Nadeln der Lärche her, saugen an ihnen und werden, nachdem sie ihre Winterquartiere an der Rinde bezogen haben, im kommenden Frühjahr zu ungeflügelten Läusen einer dritten Generation, die man Emigranten (Virginogeniae) nennt. Die Emigranten sind an den Lärchen nicht schwer zu finden, denn sowohl die überwinternden, noch im jugendlichen Zustande befindlichen, als auch die erwachsenen Emigransläuse werden wieder von einem dichten, weißen Wachsflaum eingehüllt, der sie schon aus weiterer Entfernung kenntlich macht. Aus den unbefruchtet abgelegten Eiern der Emigranten gehen als vierte Generation abermals geflügelte Läuse, die Sexuparae, hervor, die als junge, grünliche Tierchen zwar ihre Entwickelung auf der Lärche durchmachen, dann aber, wenn sie ausgewachsen sind, davonfliegen, irgendeine Fichte aufsuchen und somit also wieder zur ursprünglichen Art von Wirtspflanzen zurückkehren, auf der seinerzeit ihre Großeltern geboren wurden. Die unbefruchteten, an Fichten abgelegten Eier der Sexuparen liefern eine fünfte Generation, die Geschlechtsgeneration, die aus den Sexuales, teils männlichen, teils weiblichen flügellosen Läusen, besteht. Aus dem befruchteten Ei, das ein Weibchen

dieser letzten Generation abgelegt hat, schlüpft wieder eine Junglaus, die zu einer neuen Stammutter werden kann. Der langwierige Kreislauf hat sich geschlossen, der bei der Fichtengallaus zu seiner Vollendung zweier voller Jahre bedarf.

Der hier in den Grundzügen angegebene Entwickelungsgang unserer Fichtengallaus wird nun aber in Wirklichkeit dadurch noch verwickelter, daß sowohl auf der Fichte als auch auf der Lärche noch Entwickelungsreihen besonderer Art sich abzweigen können. Nicht alle Nachkommen der oben geschilderten Stammutter werden nämlich zu „zweihäusigen" Gallenläusen, die später zur Lärche hinüberfliegen, denn wenn wir eine Fichtengalle öffnen, so entdecken wir unter den Insassen zweierlei Arten von Galläusen. Die einen zeichnen sich durch rotbräunliche Färbung aus und werden tatsächlich zu den diözischen, zur Lärche gelangenden Wanderern, die wir oben kennen gelernt haben. Die anderen dagegen sind mehr gelblich gefärbte Galläuse, die zwar ebenfalls mit Flügeln versehen sind, aber als „einhäusige" (monözische) Läuse von ihren Flugwerkzeugen keinen Gebrauch machen, sondern dauernd auf der Fichte bleiben und auf dieser ihre unbefruchteten, meist hellgelben Eier absetzen. Aus diesen Eiern entstehen später gleich wieder junge Stammutterläuse, die im nächsten Frühjahr die Bildung neuer Fichtengallen verursachen. Ein ähnlicher Kreislauf ist auch auf der Lärche zu beobachten. Ein Teil der von der Emigrans-Mutter abgelegten Eier liefert nämlich keine Sexuparen, sondern gelbliche Läuse, die, solange sie jung sind, zunächst kurze Zeit an den Lärchennadeln saugen, sich dann aber an die Rinde ansetzen und hier, ohne sich für längere Zeit in irgendeiner Weise zu verändern, auch noch den ganzen Winter als sogenannte Winterlatenzlarven (Hiemalis-Larven) überdauern. Sobald sie dann im nächsten Frühjahr wieder zu neuem Leben erwachen, entwickeln sie sich wieder zu ungeflügelten Emigrans-Läusen, die im Aussehen nicht von ihrer Mutter unterschieden sind.

Außer den obenerwähnten, ananasförmigen Gallen trifft man auf Fichten, und zwar ganz besonders an den Zweigen kleiner, kümmerlicher Stämmchen, rundliche, kleine Fichtengallen von hellgrüner oder weißlicher Färbung an, die von einer ähnlichen Chermes-Laus, Cnaphalodes strobilobius *Kalt.*, herrühren. Bei dieser Art spielt sich der Entwickelungsgang wieder in ganz übereinstimmender Weise teils auf der Fichte, teils auf der Lärche ab, nur wird die Lebensgeschichte insofern noch verwickelter, als die Nachkommen einer auf der Lärche lebenden Emigrans-Mutter sogar dreierlei verschiedene Entwickelungsmöglichkeiten besitzen. Sie können nämlich entweder, ganz wie es dem oben geschilderten typischen Entwickelungsverlaufe entspricht, zu geflügelten, zu Fichten übersiedelnden Sexuparen werden, oder sie können, ähnlich wie wir es soeben auch schon bei der Fichtengallaus kennen gelernt haben, als Winterlatenzlarven auf der Lärche zurückbleiben, um im nächsten Frühjahr wieder zu neuen ungeflügelten Emigrans-Läusen zu werden, oder sie können sich schließlich auch zu ungeflügelten, schwärzlich aussehenden Sommerformen (Aestivales) umgestalten, die in einen dichten Wachsklumpen eingehüllt sind und sich wesentlich von den erzfarbenen, bei dieser Art nur mit spärlichen Wachsfäden besetzten Emigransformen unterscheiden. Die Nachkommenschaft der Aestivalis-Mütter kann dann teils wieder zu neuen Sommerformen werden, teils auch die Form von Winterlatenzlarven annehmen und damit wieder Emigrans-Läuse ergeben.

Die Reblaus, Phylloxera vastatrix *Planchon*, auch als Viteus vitisfolii *Fitch* neuerdings bezeichnet, ist kein europäisches Insekt. Ihre Heimat befindet sich in den geschützten Tälern des nordamerikanischen Felsengebirges und in den fruchtbaren Niederungen an den großen Strömen im Süden der Vereinigten Staaten, wo verschiedene, wild wachsende Rebenarten gedeihen, die wohl von jeher von der Reblaus bewohnt werden. In Amerika

wurde die Reblaus auch entdeckt und im Jahre 1853 durch den amerikanischen Staatsentomologen Fitch in die Wissenschaft eingeführt, doch lenkte dieses unansehnliche, winzige Insekt erst die Aufmerksamkeit auf sich, als es, nach Europa verschleppt, in den sechziger Jahren des 19. Jahrhunderts die europäischen Weinstöcke befiel, denen es ungleich gefährlicher wird als den amerikanischen Rebenarten.

Bei der Reblaus kommt es zu einem Generationswechsel komplizierter Art, der aber, wie die neueren Beobachtungen und Versuche von Grassi und Börner gezeigt haben, nur dann einen regelrechten Verlauf nehmen kann, wenn die Rebläuse sich in mildem, südlichem Klima befinden und Gelegenheit haben, zur Gallenbildung geeignete, am besten amerikanische Reben zu besiedeln. In einem derartigen Fall, wie er beispielsweise in Italien und anderen Ländern Südeuropas leicht zustande kommt, schlüpft aus einem befruchteten Reblausei, dem sogenannten Winterei, das im Hochsommer oberirdisch an einem Weinstock abgelegt worden ist, im Frühjahr eine winzige weibliche Laus hervor, die als „Fundatrix“ zur Stammutter zahlloser Nachkommen wird. Die Stammutter begibt sich nicht in die Erde, sondern setzt sich als junges Tier auf der Oberseite eines Weinblattes fest und saugt dort so lange, bis an jener Stelle an der Blattunterseite eine hohle Galle hervorwächst, in deren Innerem sie ihren Wohnsitz nimmt. Die in der Blattgalle hausende Stammutter bleibt vollkommen flügellos, sie erreicht eine Länge von höchstens 1 mm und legt im Inneren der Galle unbefruchtete Eier ab. Aus letzteren werden Jungläuse, die nach vier Häutungen zu flügellosen, ihrer Mutter sehr ähnlichen, kaum ¾ mm großen Weibchen auswachsen; dann zerstreuen sich letztere auf dem Weinblatt und erzeugen dort nach dem Vorbilde ihrer Mutter abermals neue Blattgallen, in denen sie ebenfalls unbefruchtete Eier absetzen, so daß sich der geschilderte Entwickelungsverlauf mehrfach wiederholen kann. Im südlichen Europa hat man schon bis zu zwölf aufeinanderfolgende Generationen solcher Gallenläuse beobachten können, während in dem kühleren Klima Deutschlands bis jetzt nur vier Gallenlausgenerationen im Freien bei künstlichen Versuchen weitergezüchtet werden konnten. Die Vermehrung geht jedoch nicht nur in der geschilderten Weise vonstatten, denn schon die Fundatrix kann zweierlei Arten von Eiern legen. Aus der einen Sorte von Eiern entstehen die beschriebenen Gallenläuse (Gallicolae), aus der anderen Sorte gehen dagegen Läuse hervor, die zwar ebenfalls ungeflügelt bleiben, sich aber von vornherein durch etwas kräftigere Bauart auszeichnen, einen längeren Rüssel und ein eingeschnittenes drittes Fühlerglied haben. Man nennt sie „Wurzelläuse“ (Radicicolae), weil sie die oberirdischen Teile des Rebstockes verlassen, in den Erdboden eindringen und die Wurzeln besiedeln, an denen sie ihre unbefruchteten Eier absetzen. Kann es unter den Nachkommen der Fundatrix bereits einzelne Wurzelläuse geben, so zeigen sich solche bei den folgenden Generationen regelmäßig, und zwar nimmt mit jeder Generation die Menge der neuentstehenden und in den Boden wandernden Wurzelläuse zu, während sich die Zahl der auf den Blättern zurückbleibenden Gallenläuse verringert. Besonders stark wird die Abwanderung von den Blättern zu den Wurzeln gegen Ende des Sommers, weil dann die welkenden Weinblätter den Rebläusen nicht mehr als Wohnsitz dienen können. So kommt es, daß zum Schluß gar keine Rebläuse mehr auf den Blättern zurückbleiben. Unter künstlichen Bedingungen, in Warmhäusern, ist es freilich gelungen, die Gallenläuse jahrelang weiterzuzüchten, wenn man ihnen immer wieder neue, frisch ausgetriebene Reben gab.

Den Gallenläusen gegenüber befinden sich die im schützenden Erdboden hausenden Wurzelläuse unter wesentlich günstigeren Verhältnissen. Im Erdreich macht sich der Wechsel der Jahreszeiten bei weitem nicht so stark geltend, und so sehen wir, daß die Wurzelläuse

jahraus, jahrein, unzählige Generationen hindurch, immer neue Wurzeln der Rebe besiedelnd, sich mittels unbefruchteter Eier weitervermehren können. Die Wurzelläuse sind auch die am längsten bekannten Formen der Reblaus, es sind die sogenannten Reblausammen, wie sie früher ihrer jungfräulichen Vermehrungsweise wegen genannt wurden, und gleichzeitig diejenigen Läuse, die den Rebstock am empfindlichsten schädigen. Gerade wie nun die oberirdischen Gallenläuse eine verschiedenartige Nachkommenschaft haben, so kann dies auch bei den Wurzelläusen der Fall sein. In der Regel werden zwar die meisten aus den Eiern einer Wurzellaus entstehenden Jungläuse wieder zu neuen Wurzelläusen, unter Umständen können solche Jungläuse aber auch Flügelansätze bekommen und als sogenannte „Nymphen" an das Tageslicht emporsteigen, wo sie sich zu geflügelten Rebläusen (Alatae oder Sexuparae) verwandeln, die durch vier große, in der Ruhe dem Körper flach aufliegende Flügel ausgezeichnet sind. Die geflügelten Rebläuse treten zu gewissen Jahreszeiten, besonders im Hochsommer, auf und bilden dann manchmal ganze Schwärme, die vom Winde oft meilenweit entführt und in entfernte Gegenden verweht werden, womit sie zur Verbreitung der Reblausplage wesentlich beitragen. Wie alle früheren Generationen, so sind auch die geflügelten Rebläuse sämtlich unbefruchtet bleibende Weibchen, die aber Eier von zweierlei Größe absetzen können, nämlich große Eier, aus denen befruchtungsfähige weibliche Tiere, und kleine Eier, aus denen männliche Rebläuse entstehen. Männchen und Weibchen dieser Geschlechtsgeneration (Sexuales) sind wieder flügellos und haben einen rückgebildeten Darm und verkümmerte Mundteile. Das an seiner Oberfläche mit feinen Grübchen bedeckte Winterei, welches das befruchtete Weibchen an die oberirdischen Teile des Rebstockes ablegt, läßt dann im nächsten Frühjahr wieder eine neue Stammutter aus sich hervorgehen.

In Deutschland, wo die Rebläuse unter der Ungunst eines verhältnismäßig rauhen Klimas zu leiden haben, gestaltet sich die Lebensgeschichte wesentlich einfacher. Die Bildung von Blattgallen, die übrigens das Gedeihen des Rebstockes nur unwesentlich schädigen, unterbleibt oder kommt höchstens ganz ausnahmsweise einmal zustande. Gallenbildungen an den Weinblättern rühren daher in Deutschland fast niemals von der Reblaus, sondern von Gallmilben oder von Gallmücken her. Auch die Schwärme geflügelter Rebläuse sind in den nördlichen Grenzgebieten des Weinbaues nur selten zu beobachten, und ebenso pflegt die Entstehung von Geschlechtstieren und damit auch die Ablage befruchteter Wintereier in Deutschland durch die Witterungsverhältnisse fast regelmäßig vereitelt zu werden. Der deutsche Winzer hat es also eigentlich nur mit den Wurzelläusen, den gefährlichsten Formen der Reblaus, zu tun, die sich Jahr für Jahr im Erdboden in unablässig neuen Bruten weiter vermehren. Durch das Saugen der Wurzelläuse entstehen an den für die Ernährung so wichtigen zarten Faserwurzeln krankhafte gallenartige Anschwellungen, die man Nodositäten nennt. Ähnliche beulenförmige Verdickungen, die Tuberositäten, kommen bei stärkerer Vermehrung der Reblaus auch an den älteren, stärkeren Wurzeln zustande, gehen nach einiger Zeit in Fäulnis über und bedingen stets das Eingehen des befallenen Rebstockes.

Kein Land, in dem Weinbau getrieben wird, ist auf die Dauer von der Reblausplage verschont geblieben. Am schlimmsten sind die Verheerungen wohl in Frankreich gewesen, das vor der Reblausinvasion etwa 2½ Millionen Hektar Weinbauland besaß, infolge der Reblausplage aber 1½ Million Hektar einbüßte. In Deutschland wurde die Reblaus zuerst im Jahre 1874 in einer Rebschule auf dem Gute Annaberg bei Bonn festgestellt. Seitdem ist sie wiederholt und an den verschiedensten Orten aufgetreten, doch ist es mit Hilfe sehr energischer und umfassender Gegenmaßregeln glücklicherweise immer gelungen, dem allzu

weiten Umsichgreifen der Reblausplage Schranken zu ziehen. In Deutschland mit annähernd 130000 Hektar Weinland fielen bis 1913 der Reblaus 853 Hektar zum Opfer, wobei Elsaß-Lothringen allein mit fast 275 Hektar beteiligt ist. In Preußen ist die Krankheit bereits deutlich im Abnehmen begriffen; nur an der Nahe tritt sie zur Zeit noch ziemlich heftig auf.

Jedem Gärtner und Pflanzenfreunde sind die rundlichen oder länglichen Gebilde wohlbekannt, die wie kleine Schildchen regungslos an Rinde oder Pflanzenblättern sitzen, sich unmerklich nach und nach vermehren und den Gewächsen Saft und Kraft entziehen. Es sind **Schildläuse (Coccidae)**, entschieden die seltsamsten Gestalten nicht nur in der formenreichen Abteilung der Schnabelkerfe, sondern unter den Insekten überhaupt.

Die schildförmigen, manchmal auch fast kugeligen oder andersartig gestalteten, in der Regel aber gar nicht mehr wie Tiere aussehenden Wesen sind sämtlich Weibchen. Beim Ablösen des weiblichen Schildes findet man oft an der Unterseite zahlreiche winzige, gelbliche oder graue Körperchen, die nichts anderes als die Nachkommenschaft der Mutterlaus sind. Obwohl die Mutterlaus in der Regel eierlegend ist, fehlt es auch nicht an Schildlausarten, die, wie das an Oleander, Efeu und Zimmerpflanzen häufige Lecanium hesperidum *L.*, gleich lebende Junge zur Welt bringen.

Die jungen Schildläuse beiderlei Geschlechts sehen in ihren ersten Lebensstadien beinahe wie winzige Milben aus. Sie sind zunächst noch ziemlich beweglich, können mit ihren sechs kurzen Beinchen langsam umherkriechen und haben zwei Punktaugen, mehrgliederige Fühler sowie einen gut entwickelten Saugrüssel. Wenn die Jungen ihre Mutter verlassen und eine geeignete Stelle an der Nährpflanze gefunden haben, an der sie ihre Saugborsten einsenken, so schlägt die Entwickelung bei beiden Geschlechtern so verschiedene Wege ein, daß wir sie gesondert betrachten müssen. Die weiblichen Larven, die im allgemeinen drei bis fünf Häutungen durchlaufen, bevor sie erwachsen sind, bekommen niemals Flügel, sondern bleiben eigentlich zeitlebens auf einer larvenartigen Stufe stehen. Die Gestalt, die sie hierbei annehmen, ist sehr verschieden. Im einfachsten Falle behalten die Weibchen ihre mit eingliederigen Füßen ausgestatteten Beine von Jugend an bei und sind daher imstande, an ihren Nährpflanzen umherzuspazieren. Solche Weibchen, die wir als die ursprünglichsten Vertreterinnen der ganzen Familie ansehen können, haben genau wie die Larven noch zwei einfache Augen und sind mit kurzen, höchstens elfgliederigen Fühlern ausgestattet. Ihnen gegenüber steht nun die große Mehrzahl der Schildlausweibchen, die niemals die Stätte wieder verlassen, an der sie einmal als junge Larven ihre Stechborsten in das Pflanzengewebe einsenkten. Bei allen diesen unbeweglich werdenden Weibchen verkümmern die Beine oder gehen vollkommen verloren, da sie ja fortan doch nur einen überflüssigen Luxus bilden würden. Statt dessen sehen wir, daß bei den festgesogenen Weibchen der Körper mehr oder weniger anschwillt, daß er flach und breit oder bei anderen Arten hoch gewölbt wird, und wenn dann hierzu, wie dies in der Regel der Fall ist, auch noch wachsartige Ausschwitzungen kommen, oder der Rücken gar von schildartigen Bildungen, deren Natur unten noch geschildert werden soll, bedeckt wird, so ist die Maskierung vollkommen und die weibliche Schildlaus einem Insekt so unähnlich wie möglich geworden.

Die männlichen Larven scheiden stets eine aus Wachs bestehende Hülle aus, die man mit einem Kokon verglichen hat, und in deren Innerem mehrere durch Häutungen gesonderte Ruhestadien aufeinanderfolgen, die zum Teil sehr an das Puppenstadium höherer Insekten erinnern. Da bei den männlichen Schildläusen wenigstens zwei Larvenstadien und ein bis

zwei Puppenstadien zu unterscheiden sind, so läßt sich mit einem gewissen Recht sagen, daß diese Tiere schon eine „vollkommene Entwickelung" haben. Zum Schluß arbeitet sich das fertige Männchen aus der Wachshülle hervor, ein zartes, in der Regel zweiflügeliges Wesen, mit einem Paar kleiner, schwingerähnlicher Anhänge an Stelle der Hinterflügel, rückgebildeten Mundteilen, einem Paar meist zehngliederiger Fühler und gut entwickelten Augen. Bei der auf verschiedenen Holzpflanzen lebenden Ahornschildlaus, Phenacoccus aceris *Sign.*, beobachtete Löw ungeflügelte Männchen, bei einer ganzen Anzahl anderer Schildlausarten sind aber die Männchen vorläufig noch unbekannt.

Die einfachsten Kokziden haben noch gar keine Ähnlichkeit mit den Schildläusen, wie wir sie sonst regungslos an Pflanzenblättern und Zweigen angeheftet zu sehen gewohnt sind. Es sind ziemlich große, weichhäutige Insekten mit etwas abgeflachtem Körper und sechs kurzen Beinchen, wie die von Burmeister beschriebene Braunflügelige Urschildlaus, Palaeococcus fuscipennis (Leachia), die wir in manchen Sommern in den Kiefernwäldern in der Umgebung Berlins in großen Mengen beobachtet haben, und die auch von anderen Teilen Deutschlands und aus Frankreich bekannt ist. Die bräunlich fleischfarbenen, bis reichlich 6 mm langen Palaeococcus-Weibchen sieht man langsam mit ihren schwarzen Beinchen an den Baumstämmen umherspazieren, wo sie ihre Eier in Rindenspalten ablegen. Die Männchen haben lange, dünne, zehngliederige Fühler und zeichnen sich durch zwei auffallend große, düster gefärbte Vorderflügel aus. Die Hinterflügel sind bei ihnen zu zwei kleinen Schwingkölbchen umgestaltet.



Weibchen der Nesselröhrenlaus, Orthezia urticae *L.* Natürliche Größe.

Die Nesselröhrenlaus, Orthezia urticae *L.* (Dorthesia), ist gleichfalls eine von diesen niederen, zu den Palaeococcinae gestellten Arten, die in beiden Geschlechtern ihre Bewegungsfähigkeit behalten. Sie ist in ganz Deutschland verbreitet und kommt im Sommer manchmal in erstaunlichen Mengen auf Brennesseln vor, hält sich, nach Kirchner, aber auch als Schädling an verschiedenen Wiesenpflanzen auf. Bei den Weibchen ist der ganze Körper mit Ausnahme der Fühler und Beine von einer schneeweißen Röhre umgeben, die aus langen, stengelartigen Wachsabsonderungen besteht. Man sieht die Tierchen schon von weitem, denn mit ihrer wächsernen Schutzhülle heben sie sich als weiße Klümpchen deutlich von dem dunkeln Grün der Nesseln ab, an deren Blättern und Stengeln sie sitzen. Die zugehörigen Männchen haben neungliederige, borstenförmige Fühler und ein Paar Flügel nebst Schwingkölbchen; am Hinterende tragen sie ein Büschel weißer Wachsfäden.

Bei den Monophlebinae behalten die Weibchen mit ihren wohlentwickelten Beinen auch noch zeitlebens eine gewisse Beweglichkeit. Das hinterste Körpersegment ist bei ihnen wenig von dem vorhergehenden verschieden, und die Fühler setzen sich aus elf Gliedern zusammen, während die mit gut ausgebildeten Facettenaugen versehenen Männchen nur zehngliederige Fühler haben. Ein sehr bekannter Schädling gehört hierhin, die Wollsackschildlaus

(cottony cushion scale), Icerya purchasi *Mask.*, die bei ungehinderter Vermehrung die Zweige und Äste der von ihr besiedelten Pflanzen mit dicken, wolligen Krusten überzieht. Das einzelne Weibchen, das etwa eine Länge von 1 cm erreicht, ist oberseits von einem weißlichgrauen Wachsflaum eingehüllt und hat hinter sich einen großen, von schneeweißen, längsgestellten, parallelen Wachsfäden überdeckten Eiersack, in dem sich 400—600 Eier befinden. Die roten, geflügelten Männchen sind selten, und für Süditalien kann es schon als ziemlich wahrscheinlich gelten, daß die Weibchen sich meist parthenogenetisch fortpflanzen. Die Icerya-Läuse sollen aus Australien oder Neuseeland stammen; von Bedeutung sind sie erst geworden, als sie um das Jahr 1868 durch einen Zufall nach Kalifornien verschleppt wurden und dort, begünstigt durch das milde Klima, sich in ungeheurer Weise vermehrten und in den dortigen Orangen- und Zitronenkulturen die fürchterlichsten Verheerungen verursachten. Ungeachtet aller Gegenmaßregeln, mit denen man die Schildläuse zu vertreiben suchte, griff damals das Unheil in kurzer Zeit dermaßen um sich, daß der Anbau von Orangen und anderen Fruchtbäumen in Kalifornien der völligen Vernichtung durch die Icerya-Läuse anheimzufallen drohte, bis eine Art von Marienkäferchen, Novius cardinalis *Muls.*, zum Retter in der Not wurde. Die aus Australien nach Kalifornien eingeführten Käferchen vermehrten sich rapid und brachten es fertig, unglaubliche Mengen von den schädlichen Läusen zu vertilgen. Schon nach 1½ Jahren war die Plage so gut wie beseitigt, und die Icerya-Läuse haben seitdem in Kalifornien keine Bedeutung mehr gewinnen können. Auch an einigen anderen Orten, in Ägypten, Syrien und Süditalien, wo es der durch den Handelsverkehr leicht verschleppten Icerya purchasi gelungen ist, festen Fuß zu fassen und sich als Schädling an verschiedenen Kulturgewächsen bemerkbar zu machen, hat man seitdem das Ungeziefer mit Hilfe von Marienkäferchen erfolgreich in Schranken halten können.

Zu den Monophlebien gehört auch die größte aller bisher bekanntgewordenen Schildlausarten, die Riesenschildlaus, Lophococcus maximus *Saund.*, die in Südafrika vorkommt und auf den Ästen von Bradjustagia randii sitzt. Ihre stark gewölbten, braunglänzenden, mit weißem Wachs bepuderten Schilder erreichen eine Höhe von 1 cm und eine Länge von fast 3 cm.

Unter den zur Unterfamilie der Margarodinae gehörenden Arten, bei denen auch die weiblichen Larven sich mit einer kapselartigen Ausscheidung umgeben und in deren Innerem eine Art von Puppenstadium durchlaufen, gibt es manche, denen wir einen gewissen Nutzen zuerkennen müssen. Im tropischen Amerika und in Südafrika kommen beispielsweise an Pflanzenwurzeln kugelige Margarodes-Kapseln von ansehnlicher Größe vor, die durch einen prächtigen goldenen oder silbernen Glanz ausgezeichnet sind. Sie heißen „Erdperlen" und stellen eine zur Anfertigung von Armbändern und ähnlichen Schmuckgegenständen sehr begehrte Handelsware dar, die sich die Eingeborenen durch Umgraben der Erde zu verschaffen wissen.

In Europa lebt ebenfalls eine interessante Form aus dieser Gruppe, die Polnische Koschenillelaus, Margarodes polonicus *L.* (Porphyrophorus), die wenigstens in früheren Zeiten ihres roten Körpersaftes wegen hoch im Preise stand. Die Art ist weit verbreitet und stellenweise in Norddeutschland, Rußland, Ungarn und Schweden, namentlich in Gegenden mit lockerem, sandigem Boden, nicht selten, wie beispielsweise in der Mark Brandenburg, in der die Polnische Laus schon mehrfach durch ihr Saugen an Wurzeln von Nelken und ähnlichen Gartenpflanzen schädlich wurde. Das rote Männchen hat neungliederige, schnurförmige Fühler, am Vorderrande bis über die Mitte behaarte Flügel, kurze Schwinger und

einen langen Fadenschopf am Hinterende. Dem halbkugeligen, gegen 4 mm groß werdenden Weibchen kommen kurze, achtgliederige Fühler und ziemlich breite Vorderbeine zu. Im Larvenzustande werden beide Geschlechter von dünnen, kugeligen Kapseln umschlossen, worin sie, den Schnabel in die Wurzel der Nährpflanze eingebohrt, unbeweglich ruhen. Nach etwa 14 Tagen öffnen sich die Kapseln, zunächst solche, aus denen männliche Larven, und etwas später auch andere, aus denen fertige Weibchen zum Vorschein kommen. Die männliche Larve umgibt sich alsbald mit einer wolligen Wachsmasse, in der sie noch ein puppenartiges Ruhestadium durchlaufen muß, ehe sie zur geflügelten Form wird.

Die Polnischen Koschenilleläuse bildeten, ehe die echte Koschenille in Aufnahme kam, einen für Färbereizwecke sehr geschätzten Handelsartikel. In den slawischen Ländern wurden die Läuse von Weibern und Kindern der Leibeigenen in großen Mengen gesammelt und sollen, nach Taschenberg, einem polnischen König allein an Zollabgaben 6000 Gulden eingebracht haben. Es heißt sogar, daß damals aus Podolien allein jährlich etwa 1000 Pfund polnische Koschenille, jedes zu einem Werte von 8—10 polnischen Gulden, ausgeführt worden sind.



Polnische Koschenillelaus, Margarodes polonicus *L.*, in kugeligen Kapseln am Grunde und an den Wurzeln ihrer Nährpflanze. 1) Weibchen, 2) Männchen, stark vergrößert.

Bei den Coccinae (Pseudococcinae) finden wir mehr oder weniger beweglich bleibende Weibchen, die verschiedenartig gebaut und von recht verschiedener Größe sein können. Eine Längsspalte am Hinterende fehlt ihnen, dafür haben sie aber dort in der Regel ein Paar seitlicher, borstentragender Vorsprünge. Aus dieser Abteilung verdienen die in Warmhäusern oft zu einer bösen Plage werdenden „Mehlläuse" (mealy bugs) erwähnt zu werden, bei denen der Körper über und über von Wachsausscheidungen bedeckt wird und daher wie bepudert oder mit weißem Mehl bestreut aussieht. Hierhin gehören die bekannte Kaffeelaus, Pseudococcus adonidum *L.* (Dactylopius longispinus *Targ.*), die an Kaffeesträuchern, an Dracaena, Musa, Cycas und vielen anderen tropischen Gewächsen lebt, sowie die Orangenlaus, Pseudococcus citri *Risso*, welche Orangen, Zitronen, aber auch Kaffee, Tabak, Baumwolle sowie Triebe, Blätter und Früchte noch zahlreicher anderer Pflanzen befällt. Die reifen Weibchen sehen bei der erstgenannten Art merkwürdig genug aus, von jeder Körperhälfte gehen bei ihnen nämlich 17 aus weißem Wachs bestehende Strahlen aus, die wie ein langer Stachelkranz den kleinen, in der Mitte gelegenen Leib umrahmen. Die hintersten Strahlen sind am längsten und pflegen die Körperlänge um mehr als das Doppelte zu übertreffen.

Die Mannaschildlaus, Eriococcus mannifer *Ldgr.* (Gossyparia mannifera *Hardw.*), hat ihre Heimat in Syrien, Arabien, Kleinasien und Ägypten, ist aber auch aus der Umgebung von Konstantina in Algier bekannt und lebt auf der Manna-Tamariske, Tamarix mannifera. An den Stellen, an denen die Tiere, ihre Stechborsten tief in die Rinde eingesenkt, saugen, träufelt ein dicker, zuckerhaltiger Saft herab, der aber nicht etwa aus der Stichwunde hervorsickernder Pflanzensaft ist, sondern von den Ausscheidungen der Läuse selbst herrührt. An der Luft trocknet der Saft ein, erstarrt zu einer festen Masse und wird dann als Manna in den Handel gebracht. Wie es heißt, sollen die Israeliten bei ihrer Heimkehr von Ägypten sich hauptsächlich von dieser Manna ernährt haben.



Kolonie von echten Koschenilleläusen, Dactylopius coccus *Costa*, auf einem Opuntienblatt, verkleinert. Oben rechts ein Weibchen, vergrößert.

Den Dactylopiinae, deren Weibchen im fertigen Zustande weniger als zehn Fühlerglieder und keinen Borstenkranz an der einfach bleibenden Afteröffnung haben, gehört als bemerkenswerteste Art die Echte Koschenillelaus, Dactylopius coccus *Costa* (Coccus cacti *L.*), an, deren Nährpflanze die ursprünglich in Mexiko heimische Fackeldistel, Opuntia coccinellifera, ist. Bei der starken Vermehrungsfähigkeit der Koschenilleläuse ist es nichts Seltenes, daß die breiten, fleischigen Opuntienblätter über und über von einem dicken, weißen, wolligen Flaum überzogen werden, der nichts anderes ist als die schützende Wachshülle, unter der die Läuse saugen. Unter den dicksten Klumpen sitzen die großen Weibchen verborgen; jedes hat zwar für sich eine wollige Wachshülle abgesondert, diese fließt aber mit denen benachbarter Tiere zusammen. Die Lebensgeschichte der Koschenillelaus ist ziemlich genau bekannt. Man weiß, daß die weiblichen Läuse Eier legen, aus denen schon nach kurzer Zeit die kleinen Lärvchen ausschlüpfen. Diese häuten sich und laufen zunächst lebhaft umher, ehe sie sich ansaugen. Die weiblichen, von Wachsfäden bedeckten Larven haben etwa innerhalb zweier Wochen unter mehrmaligen Häutungen ihre volle Größe erlangt. Die männlichen Larven sitzen nicht unter der gemeinsamen Wachswolle, sondern stecken einzeln in je einer flachen, aus weißen Wachsfäden bestehenden, hinten offenen Röhre. Das fertige Männchen, das von karminroter Farbe ist, hat zwei getrübte Flügel, zehngliederige Fühler und zwei lange Schwanzborsten.

Die wichtigste Eigentümlichkeit der Koschenillelaus ist unzweifelhaft der prachtvolle rote Farbstoff, der in ihrer ganzen Leibesflüssigkeit enthalten ist. Beim Zerdrücken einer lebenden Laus quillt sofort der purpurähnliche Saft hervor und färbt die Hände oder die

mit ihm in Berührung gekommenen Gegenstände intensiv rot; er läßt sich auch leicht durch Alkohol oder andere Flüssigkeiten aus frischen oder getrockneten Koschenilleläusen ausziehen. Daher wurden früher Koschenilleläuse für die Farbstoffgewinnung in großem Maßstabe gezüchtet. Man pflanzte Opuntien, sorgte dafür, daß sie von Koschenilleläusen besiedelt wurden und erntete dann von Zeit zu Zeit einfach durch Abkratzen von den stacheligen Blättern die großen Weibchen ein, die gedörrt wurden und in getrocknetem Zustande in den Handel kamen. Das Geschäft erwies sich als ungemein lohnend. Aus Mexiko konnten seinerzeit jährlich etwa 880000 Pfund Koschenille im Werte von 7½ Millionen holländischen Gulden nach Europa versandt werden. Später wurde die Koschenillekultur auch in anderen Ländern, auf einigen westindischen Inseln, in Spanien, Algier und namentlich auf Teneriffa, eingeführt, wo die Koschenillezucht einen gewaltigen wirtschaftlichen Aufschwung mit sich brachte. Um so schlimmer war dann freilich der Rückschlag, als infolge der Erfindung der bedeutend billigeren Anilinfarben die Koschenille mit einem Male so gut wie völlig entwertet und vom Weltmarkt verdrängt wurde.

Unter den farbstoffliefernden Schildläusen sind auch die Kermes-Schildläuse, Kermes vermilio *Planch.* und Kermes ilicis *L.*, zu nennen, die früher unter den Namen Kermesbeere, Alkermes, Karmesinbeere in den Handel kamen und hauptsächlich dazu verwendet wurden, den Kopfbedeckungen von Türken und Griechen ihre beliebte rote Farbe zu geben. Man zog den schönen roten Saft durch Übergießen mit Essig aus den Schildläusen aus und soll diese Manipulation schon im Altertum sehr gut verstanden haben, wo diese Tiere bereits wohlbekannt waren und den Namen Coccos phoenillos führten. Die mehr oder weniger kugeligen, zu den Hemicoccinae gestellten Kermesschildläuse leben in Kleinasien und Südeuropa auf der zumeist buschartig wachsenden Kermeseiche, Quercus coccifera, deren älteste, entkräftete Büsche gewöhnlich am stärksten befallen sind. In der Regel bildet sich nur eine Brut im Jahre aus. Die überwinterten weiblichen Kermesläuse, die Anfang März noch kleiner als ein Hirsekorn sind, erreichen im April annähernd den Umfang einer Erbse und damit ihre volle Größe. Ende Mai findet man 1800—2600 Eier unter der toten Hülle, dem Überrest der bald nach dem Legen zugrunde gegangenen Mutterlaus. In dieser Jahreszeit wird noch jetzt die Kermes von Hirten, Kindern oder Weibern gesammelt, die sich eigens für diese Arbeit die Nägel lang wachsen lassen und es im Abkratzen der Tiere zu solcher Fertigkeit bringen, daß sie unter Umständen an einem Tage zwei Pfund Kermes sammeln können.

Bei den Tachardiinae ist das Hinterende der Weibchen schwanzförmig verlängert und trägt am Ende die von einem Borstenkranze umgebene Afteröffnung. Die hierhingehörige Asiatische Lackschildlaus, Tachardia lacca *Kerr*, hat noch heutzutage eine wichtige Bedeutung, weil von ihr fast der gesamte im Handel befindliche Schellack herstammt. Der Schellack wird hauptsächlich in den ausgedehnten Waldgebieten von Indien, Assam und Burma gewonnen, obwohl die Lackschildlaus keineswegs allein auf diese Länder beschränkt ist, sondern auch in Ceylon, Siam und im südlichen China gefunden wird. Stellenweise sind die Lackschildläuse in diesen Gegenden sehr häufig und sind auch nicht etwa auf bestimmte Bäume beschränkt, sondern können Schellack aus dem Safte von mindestens 60 verschiedenen baumartigen Gewächsen bereiten.

Der Entwickelungsgang der Lackschildläuse gleicht dem anderer verwandter Arten. Die erste Aufgabe der jungen Läuse, die ihre Mutter verlassen haben, ist die, eine günstige Stelle an irgendeinem Aste oder Zweige zu finden, an der sie ihre Stechborsten einsenken können.

Dort saugen sie die Pflanzensäfte nach Herzenslust ein, verdauen sie und scheiden die dabei in ihrem Körper entstehenden überschüssigen Produkte durch besondere röhrenförmige Gänge aus. Wenn die ausgeschiedene dünne Flüssigkeit unter dem Einfluß der warmen Luft erstarrt, so gestaltet sie sich zu einer klebrigen, zähen, harzigen Masse um und bildet nach und nach einen dicken Panzer, welcher die weibliche Larve vollkommen einschließt. Da die Äste aber in der Regel von vielen nebeneinander sitzenden Schildläusen besiedelt werden, so fließen die Harzausscheidungen benachbarter Tiere zusammen, und es dauert nicht lange, bis der ganze Ast von einer dicken, krustenartigen Lackmasse eingehüllt wird, aus der durch einen einfachen Reinigungsprozeß der verkäufliche Schellack gewonnen wird. Lackschildläuse sind auch in Amerika zu finden. Es heißt sogar, daß schon die Indianer es verstanden haben, die harzigen Produkte der Nordamerikanischen Lackschildlaus, Tachardia larreae *Comb.*, zum Verschönern ihrer Hausgeräte zu verwenden.

Zu den Lecaniinae werden Schildläuse gestellt, deren so gut wie bewegungsunfähige, meist aber noch mit Fühlern und Beinen versehene Weibchen in der Regel unförmig anschwellen und zu gewölbten, manchmal fast kugelig gestalteten Gebilden werden. Der tiefe Raum, den ein solches Schildlausweibchen an der Unterseite umschließt, dient zur Aufnahme der Eier. Am Hinterende findet sich eine Längsspalte, an deren Grunde der von zwei dreieckigen, schuppenartigen Klappen bedeckte After gelegen ist.

Schildläuse dieser Art können wir häufig an Haselnußsträuchern, an Robinien, an Stachelbeer- und Johannisbeersträuchern und noch an vielen anderen Pflanzen finden. An Zweigen und Ästen sieht man dort braunglänzende, kugelige, beerenartige Gebilde sitzen, es sind die Weibchen, die im reifen Zustande derartig blasenförmig angeschwollen sind. Hebt man das stark gewölbte Schild eines solchen beerenähnlichen Weibchens in die Höhe, so kann man im Sommer an der ausgehöhlten Unterseite die zahlreiche Nachkommenschaft darunter finden, die später die Mutter verläßt, sich zerstreut und an Trieben überwintert. Die kugeligen Schilder der vertrockneten Weibchen bleiben aber noch lange an den Zweigen hängen. Früher war man der Meinung, daß an verschiedenen Gewächsen verschiedene Arten solcher Schildläuse lebten, und unterschied hiernach eine Johannisbeerschildlaus, Lecanium ribis, eine Akazienschildlaus, Lecanium robiniae, eine Haselstrauchschildlaus, Lecanium coryli, und verschiedene andere; sie gelten aber jetzt alle nur als verschiedene Erscheinungsformen ein und derselben Art, welche den Namen Lecanium corni *Bouché* führen muß.

Unter den zahlreichen Lecanium-Arten, die als Schädlinge für uns von Wichtigkeit sind, ist die Wollausscheidende Baumschildlaus, Pulvinaria betulae *L.*, auch Rebenschildlaus genannt und von Newstead sogar unter dem Namen P. vitis beschrieben, ein sehr weit verbreitetes, in ganz Europa, Nordafrika und Nordamerika vorkommendes Insekt, das ebenso wie die vorige Art ungemein polyphag ist, auf Birken und verschiedenen anderen Bäumen und Sträuchern lebt und häufig auch auf die Rebstöcke übergeht. Im letzteren Falle kann der Schaden recht empfindlich werden, denn wenn die Reben stark befallen sind, so gedeihen sie schlecht, und die Trauben können dann nur unvollkommen zur Ausreifung kommen. Das Weibchen hat bei dieser Art ein hoch gewölbtes, etwa 8 mm langes und 5 mm breites, braunes Schildchen mit einigen schwärzlichen Querstrichen. Das Schildchen sitzt einer weißen, wolligen Wachsausscheidung auf, die unterseits von dem Weibchen ausgeschieden wird und wie ein Sack die Nachkommenschaft einschließt. Die sehr kleinen, ziegelroten Männchen haben zwei den Körper an Länge viermal übertreffende Schwanzborsten.

Zu den nützlichen Lekanien gehört die in China und Japan an verschiedenen Pflanzen lebende Ostasiatische Wachsschildlaus, Ericerus pe-la *Char.*, die ebenso wie die Ostindische Wachsschildlaus, Ceroplastes ceriferus *And.*, eine reine, weiße Wachsmasse absondert. In den europäischen Ländern kommt das asiatische Schildlauswachs allerdings nicht zur Verwendung, weil es in zu geringen Quantitäten gewonnen wird, als daß es für den Export in Frage kommen könnte. Anders ist es in der Heimat dieser Schildläuse. Die Asiaten benutzen das Schildlauswachs teils zur Herstellung von Wachskerzen, die besonders bei dem religiösen Kultus eine Rolle spielen, teils verwenden sie es zur Herstellung von verschiedenartigen, angeblich heilkräftigen Medizinen. Chemische Untersuchungen haben übrigens ergeben, daß das Schildlauswachs in seiner Zusammensetzung dem reinen Bienenwachs nicht allzu fern steht. An Güte soll es aber letzteres noch übertreffen und bei der Verbrennung etwa das Zehnfache an Leuchtkraft entwickeln.



Kommaschildlaus, Lepidosaphes ulmi *L.*, Männchen, Weibchen und Larve. Stark vergrößert. Nach Howard, „The Insect Book“, New York 1905.

In der Unterfamilie der Diaspinae haben die Weibchen im fertigen Zustande ihre Beine vollkommen eingebüßt. Es sind oberseits von einem Rückenschild bedeckte, gar nicht mehr wie Insekten aussehende, vollkommen bewegungsunfähige Wesen, an denen auch die Fühler bis auf dürftige Reste verschwunden sind. Das etwas gewölbte, schützende Rückendach, dessen Ränder der Unterlage aufliegen, wird von wachsartigen Drüsenausschwitzungen gebildet und enthält auch noch zwei bei den beiden Larvenhäutungen abgeworfene Hautbälge. Da aber auch an der Bauchseite eine dünne Wachsschicht, der Bauchschild, abgesondert wird, so steckt der Körper der Diaspinenweibchen, genau genommen, in einem geschlossenen Säckchen, durch welches nur die langen, tief in das pflanzliche Gewebe eingesenkten Stechborsten hindurchtreten. Unter den vielen in wirtschaftlicher Hinsicht wichtigen Arten ist die Kommaschildlaus, Lepidosaphes ulmi *L.* (Mytilaspis pomorum), erwähnenswert, deren längliche, bis über 4 mm lange, schwarzbraune Rückenschilder miesmuschelähnlich geformt sind und die abgeworfenen Larvenhäute an dem schmalen Ende tragen. Als Heimat der Kommaschildlaus gilt Kleinasien und Europa, gegenwärtig ist sie aber schon überall in den gemäßigten Zonen der Alten und Neuen Welt sehr verbreitet. Sie befällt die verschiedenartigsten Bäume und Sträucher, siedelt sich aber mit besonderer Vorliebe auf Obstbäumen an. Die Zweige und Äste werden manchmal von einer förmlichen Kruste bedeckt, die aus vielen Tausenden solcher kleinen Muschelschildchen besteht (Abb., S. 190). In dieser Weise heimgesuchte Bäume verkümmern, ganze Äste sterben manchmal ab, oder die Pflanze geht überhaupt ein, wodurch namentlich an Spalierobst oft großer Schaden hervorgerufen wird. Auch an Nadelhölzern und auf Eichenblättern sind schon Kommaläuse, und zwar an den Blättern besonders Männchen, beobachtet worden.

Der gefährlichste Obstschädling in dieser Gruppe ist aber die San-José-Schildlaus, Aspidiotus perniciosus *Comst.* (Aonidiella). Zuerst in Kalifornien gefunden, hat sich diese Schildlaus über Nordamerika bis Kanada verbreitet, ist in Südamerika bis Chile vorgedrungen

und hat ebenso wie in diesen Ländern auch in Japan, in China und auf den Hawaiischen Inseln geradezu verheerend auf den Obstbau gewirkt. Die San-José-Schildlaus kann sich auf den verschiedensten Fruchtarten ansiedeln. Man hat sie schon auf allen möglichen Obstbäumen und selbst auf Walnußbäumen gefunden, ja sogar Stachel- und Johannisbeeren und Erdbeeren sind gefährdet. Der gewaltige Schaden, den sie verursacht, hängt aufs engste mit ihrer erstaunlichen Vermehrungsfähigkeit zusammen. Das lebendiggebärende Weibchen bringt durchschnittlich etwa 400 Junge zur Welt, die ihrerseits nach etwa 4—5 Wochen schon wieder ausgewachsen sind und sich vermehren können, so daß in der Regel wenigstens vier Bruten im Laufe eines Jahres aufeinanderfolgen. Die Nachkommenschaft, die ein einziges Weibchen im Laufe eines Sommers haben kann, ist auf 3000 Millionen Individuen geschätzt worden. Einer solchen Massenvermehrung können die befallenen Pflanzen selbstverständlich nicht lange standhalten, sondern müssen, da ihnen der Saft durch die Schildläuse entzogen wird, rettungslos zugrunde gehen.



Kommaschildlaus, Lepidosaphes ulmi *L.* a) Weibchen von unten mit Rücken- und geöffnetem Bauchschild und Eiern, b) desgleichen von oben, c) Zweig mit weiblichen Läusen, d) Männchen, e) Zweig mit männlichen Läusen. Nach Howard, „The Insect Book", New York 1905.

Angesichts der bösen Erfahrungen, die man namentlich in Amerika mit der San-José-Schildlaus gemacht hatte, erregte es naturgemäß in Deutschland ein gewisses Aufsehen, als Ende der neunziger Jahre des 19. Jahrhunderts die gefürchteten Schildläuse auch in Hamburg an eingeführtem amerikanischen Obst gefunden wurden. Schon sah man den schlimmen Feind im Lande, Kommaschildläuse und allerlei ähnliche einheimische Schildlausarten, die man hier und da in Obstschulen fand, gerieten vielfach unschuldigerweise in den Verdacht, die gefährlichen Amerikaner zu sein, während die deutsche Reichsregierung die drohende Einschleppung durch strenge Einfuhrverbote zu verhindern suchte. Glücklicherweise haben sich die damals gehegten Besorgnisse als übertrieben herausgestellt, denn das rauhe mitteleuropäische Klima sagt der San-José-Laus so wenig zu, daß ihre dauernde Einbürgerung in Deutschland wohl nicht zu befürchten steht.

Die San-José-Schildlaus sieht einigen anderen verwandten Arten zum Verwechseln ähnlich und kann daher als solche immer nur von einem geschulten Entomologen mit Sicherheit erkannt werden. Wir begnügen uns mit dem Hinweis, daß die weiblichen Schilder kreisrund sind, einen Durchmesser von 1—2 mm haben und schwärzlich, in der Mitte aber etwas heller aussehen. Der unter dem Schilde verborgene Körper ist hinten etwas verschmälert und von gelber Farbe.

Eine böse Plage bildet auch Aulacaspis pentagona *Targ.* (Diaspis), eine Art, die in Italien und anderen Ländern mit mildem Klima sehr verbreitet ist und nächst der San-José-Laus





Acanthocorydalus Kolbei.

als gefährlichster Schädling unter den Schildläusen gilt. Die zitronengelben Weibchen sitzen unter ihren rundlichen, rötlichgelben, etwa 2 mm langen Schildern versteckt und kommen oft in solchen Massen vor, daß sie sich gegenseitig überdecken und eine dicke Kruste entsteht, welche die Rinde vollständig einhüllt. Zwischen den weiblichen Schildern und in deren Nachbarschaft finden sich auch längliche, weiße, kaum 1 mm lange Gebilde mit drei feinen Längskielen an der Oberseite, die Kokons, aus denen die gelben, zweiflügeligen Männchen hervorgehen. Schildläuse dieser Art kommen an den verschiedensten Kulturgewächsen und wildwachsenden Pflanzen vor, werden aber in Italien ganz besonders den für die Seidenbauzucht so wichtigen Maulbeerbäumen schädlich, so daß das Ungeziefer dort allgemein unter dem Namen Maulbeerbaumschildlaus (Cocciniglia del gelso) bekannt ist. Die Urheimat des Schädlings, der auch in Amerika, Indien und Ceylon sehr verbreitet ist, dürfte Japan sein. Die Bekämpfung ist schwierig. Viel Nutzen scheint namentlich in Italien eine winzige, zu den Pteromalinen gehörende Schlupfwespe, Prospaltella berlesei *How.*, zu stiften, die ein italienischer Insektenforscher, Berlese, aus Nordamerika eingeführt und in verschiedenen Teilen Italiens mit Erfolg künstlich verbreitet hat.

Zum Schluß sei noch aus dieser Gruppe ein anderer lästiger Schädling, die Oleanderschildlaus, Aspidiotus hederae *Sign.* (nerii), genannt, die mit ihren kleinen, austerförmigen, gelblichen Schildern sehr häufig die Oleander und Palmen sowie verschiedene Zimmerpflanzen besiedelt.

Sechste Gruppe:

Netzflügler (Neuropteroidea).

18. Ordnung: **Großflügler (Megaloptera).**

Die Großflügler (Megaloptera) sind ursprüngliche Insekten, die in dem reich entwickelten Geäder ihrer umfangreichen, einander gleichartigen Vorder- und Hinterflügel und einigen anderen Merkmalen noch ganz an die alten, längst ausgestorbenen Paläodiktyopteren erinnern. Wie diese haben sie fadenförmige Fühler, große Facettenaugen, kräftige, nach vorn gerichtete kauende Mundteile, eine freie Vorderbrust, übereinstimmend gebaute Mittel- und Hinterbrust sowie gleichförmige Beine mit fünfgliederigen Füßen. Die Großflügler bilden eine artenarme Gruppe, der nur düster gefärbte, schwerfällige, plump gebaute Insekten angehören, die sich in unserer heutigen Insektenwelt beinahe etwas fremdartig ausnehmen. Alle Arten verbringen ihre Jugendzeit als Larven im Wasser und entfernen sich auch im fertigen Zustande niemals weit von ihrer Geburtsstätte, sondern halten sich am Uferrande in der Nähe von Gewässern auf. Die Larve, die an den Hinterleibsringen eine Anzahl paariger, in der Regel zu Kiemen umgewandelter Gliedmaßen hat, durchläuft eine vollständige Verwandlung und wird zu einer Puppe mit deutlichen Beinen und großen Flügelscheiden, die nur kurze Zeit in einer kleinen Erdhöhle zu ruhen braucht.

In den Tropen gibt es unter den Großflüglern wahre Riesenformen, die zu den größten Insekten der Jetztzeit gehören. So lebt im westlichen China ein ganz vorsintflutlich aussehendes Rieseninsekt mit plumpem, ungeschlachtem Körper und vier braunen, reich geäderten Flügeln, der Acanthocorydalus kolbei *Wheele*, der mit ausgebreiteten Flügeln über 16 cm spannt. Ähnliche mächtige Formen, deren Männchen mit gewaltigen, frei vorstehenden, säbelförmig gekrümmten Vorderkiefern ausgestattet sind, kommen in verschiedenen Arten in Amerika vor. Die Tafel zeigt uns von diesen gigantischen Tieren ein an Bambushalmen

träge am Wasser sitzendes Pärchen in annähernd natürlicher Größe. Die großen, räuberischen Larven aller dieser zur Familie der **Corydalidae** gerechneten Großflügler halten sich in Flüssen und Bächen unter Steinen auf und haben an der Unterseite ihres Hinterleibes Büschel von Kiemenfäden, die ihnen zur Atmung dienen.

In Deutschland wird die Gruppe der Großflügler nur durch bescheidenere, der Familie der **Sialidae** angehörende, unansehnliche Arten vertreten, von denen die in ganz Mitteleuropa verbreitete Schlammfliege oder Wasserflorfliege, Sialis lutaria *F.* (flavilatera), eine der häufigsten ist. Das düster gefärbte Insekt zeigt sich in den ersten Frühlings-



Schlammfliege, Sialis lutaria *F.*, nebst Larve und Puppe sowie Eiergelege (am Blatt links). Vergrößert.

wochen, hauptsächlich im Mai, ist aber je nach den klimatischen Verhältnissen oft auch schon im April oder noch im Juni zu finden und verschwindet dann wieder für den übrigen Teil des Jahres. Träge sitzt das Tier mit dachförmig gestellten Flügeln auf Schilf, Pflanzenstengeln, Baumstämmen oder Planken an stehenden oder langsam fließenden Gewässern und entschließt sich am Tage nur bei heißem Sonnenschein zu einem kurzdauernden Fluge. An jeder Seite des breiten Kopfes springt ein Facettenauge vor. Punktaugen fehlen. Die Vorderbrust ist breit, und die vier braunen, von dunklen Adern durchzogenen, blattförmigen Flügel überragen den Leib.

Sind die Schlammfliegen erschienen, so fallen auch bald an Schilfblättern, Rohrhalmen und anderen Pflanzen, besonders aber solchen, die im Wasser stehen oder vom Ufer aus über letzteres sich neigen, samtartige, braune Flecke auf, die über 1 cm im Durchmesser haben können. Es sind die Eiergelege unseres Insekts, die aus zahlreichen, palisadenartig eng aneinandergeklebten, länglichen Eiern bestehen. Jedes Ei ist mit seinem unteren Pol an der Unterlage befestigt und läuft an seinem freien Ende in ein kleines Spitzchen aus. Auch an

Pfählen und Holzwerk am Ufer kann man solche Eiergelege finden. Nach etwa 14 Tagen kommen kleine, weißliche Larven zum Vorschein, die, wenn sie sich aus den Eiern hervorarbeiten, meist sogleich in das Wasser hinabfallen. Regen oder Tau mögen wohl auch oft das Hineingleiten der jungen Larven ins Wasser begünstigen, die im Trocknen bald zugrunde gehen müssen und sich nur im flüssigen Element weiterentwickeln.

Die Sialis-Larven sehen merkwürdig aus. Ihr Hinterende läuft in einen langen, dünnen, feinbehaarten Schwanzfaden aus, an dessen Grund oben an der Rückenseite die Afteröffnung gelegen ist, und an den ersten sieben Hinterleibsringen besitzen sie ebenso viele Paare von seitlichen, im jüngsten Larvenstadium noch ungegliederten, später aber gegliederten, ziemlich langen Fortsätzen, die durch schwache Muskeln etwas bewegt werden können und oft über den Rücken hinübergelegt werden. Diese mit Tracheen reich versorgten Anhänge sind Kiemen, es sind die Atmungsorgane der Sialis-Larven, die sich am Grunde aufhalten oder in den weichen, oberflächlichen Schlammschichten wühlen. Zur Unterstützung der Atmung führen die Larven mit ihrem Hinterleibe häufig peitschenschlagartige Auf- und Niederbewegungen aus und lenken dadurch immer wieder neues Wasser zu den Kiemen hin. Die drei Beinpaare, die an den deutlich getrennten, kräftig chitinisierten Brustringen sitzen, machen es der Larve leicht, sich ziemlich rasch weiterzubewegen und ihrer Beute nachzugehen, die sie mit den kräftigen, zangenartigen, vorn an dem großen, braunen Kopf angebrachten Kiefern packt. Ihre Fühler sind kurz und an den Kopfseiten ist je eine Gruppe von Punktaugen angebracht. Allerlei kleine Wassertiere, Krebstierchen und Insektenlarven fallen den räuberischen und ungemein gefräßigen Sialis-Larven zum Opfer. R. Schmidt berichtet, daß in einer Zuchtschale drei dieser Larven einmal binnen 4 Tagen 100 der bekannten roten Chirononus-Larven verzehrt haben. Gleich vielen Schlammbewohnern sind auch die Sialis-Larven ungemein widerstandsfähig. In genügend feuchter Umgebung halten namentlich die älteren Larven auch außerhalb des Wassers längere Zeit aus, und ebenso stellen sie auch an die Beschaffenheit des Wassers selbst äußerst geringe Ansprüche, hat man sie doch schon wiederholt im Bodenschlamm salziger Gewässer gefunden. R. Schmidt macht darauf aufmerksam, daß in einem Graben in Salzkotten in Westfalen Sialis-Larven noch bei einem Salzgehalt von 6,002—7,319 g pro Liter Wasser lebten. Im Spätherbst und Winter sind die meisten Larven bereits ausgewachsen. Sie verlassen dann beim Herannahen des Frühlings das Wasser und verwandeln sich in dem weichen, feuchten Erdreich des Uferrandes zu einer eingekrümmten Puppe, der schon der Schwanzanhang und die Kiemenfäden fehlen, die aber statt dessen zwei Paar großer Flügelscheiden und lange Fühler hat. Die Puppenruhe dauert nicht lange, schon nach 8—14 Tagen entsteht aus der Puppe das fertige Insekt.

Eine sehr ähnliche, meist etwas düsterer gefärbte Art mit geringfügigen Abweichungen im Flügelgeäder und gewissen Unterschieden am hinteren Körperende ist Sialis fuliginosa *Pict.*, die gleichfalls in Deutschland nicht selten gefunden wird. Andere Sialis-Arten sind auch aus Asien und Nordamerika bekannt.

19. Ordnung: **Kamelhalsfliegen** (Rhaphidiina).

Die nur wenige Arten umfassende Ordnung der Kamelhalsfliegen (Rhaphidiina) steht trotz mancher bemerkenswerter Unterschiede im Körperbau den Großflüglern verhältnismäßig nahe. Die Kamelhalsfliegen sind in allen ihren Lebensstadien Landbewohner, deren Körpergröße ziemlich gering bleibt und im Durchschnitt nur wenig mehr als 1 cm beträgt. Das auffallendste Merkmal besteht in der langen, gewöhnlich etwas aufrecht getragenen

Vorderbrust, an der vorn ein kleiner, beweglicher, mit Facettenaugen und meist auch mit drei Stirnaugen ausgestatteter Kopf sitzt. Der verlängerte Vorderkörper macht es den räuberisch lebenden Kamelhalsfliegen leicht, die sich nahende Beute mit den scharfen, nach vorn gewendeten Kiefern zu packen. Die vier großen, untereinander gleichartigen, zarthäutigen Flügel werden in der Ruhe dachförmig getragen. Das Hinterleibsende ist beim Weibchen mit einer langen Legeröhre versehen. Die Verwandlung ist vollkommen.

Auf unserer Farbentafel ist unter den deutschen Netzflüglern einer dieser kleinen Räuber, die Schlangenäugige Kamelhalsfliege, Rhaphidia ophiopsis *Schm.*, dargestellt. Ihre Larve ist ein behendes, langgestrecktes Tierchen mit drei kurzen Beinpaaren, hartem, fast quadratischem Kopf, gleichfalls hartem, quadratischem Vorderbrustring und weichem, hinten verschmälertem Leib. Sie vermag sich mit ihrem schlanken Körper ohne Schwierigkeit in die engsten Spalten und Fugen einzuzwängen, so daß sie sehr gut an die Lebensweise unter morschen Baumrinden angepaßt ist und dort eifrigst auf die kleinen Lebewesen Jagd machen kann, die sich an solchen Stellen einzufinden pflegen. Bei Beunruhigung flüchtet die Rhaphidia-Larve und versteht es, hierbei ungefähr ebenso schnell rückwärts wie vorwärts zu laufen. Unter Rinde oder in morschem Holze erfolgt auch die Verpuppung. Im Puppenstadium ruht das Insekt nur kurze Zeit und gewinnt merkwürdigerweise noch vor der Verwandlung seine Beweglichkeit wieder, so daß man die reife Puppe der Kamelhalsfliege munter auf ihren Beinen umherlaufen sehen kann.

20. Ordnung: **Landhafte (Planipennia).**

Die Landhafte (Planipennia) sind mit wenigen Worten nicht leicht zu kennzeichnen. Sehr verschiedenartige Tiere gehören hierhin. Einige übertreffen an Körpergröße mit ihrem langgestreckten Leib und den vier mächtigen, oft bunt gefleckten und durch viele Adern reich gegitterten Flügeln die stattlichsten Libellenarten an Größe, andere Arten sind zarter und von zierlicher Statur, mit glashellen oder braunen Gitterflügeln, während noch andere winzig klein bleiben und überaus feine, wie mit weißem Mehlstaub bepuderte Flügel haben, die das schwach entwickelte Geäder kaum erkennen lassen. Bei der Mehrzahl der Landhafte ist das Flügelmal nur wenig deutlich, die Unterrandader verläuft bis zur Nähe der Flügelspitze und ist mit der Randader durch viele Queradern verbunden. Die nach unten gewendeten Mundteile sind bei den fertig entwickelten Landhaften kauend. Die Vorderbrust ist stets frei, Mittel- und Hinterbrust sind nur unvollkommen miteinander verwachsen und gleichartig. Das wichtigste Merkmal gibt sich aber in der übereinstimmenden Bauart der Larven zu erkennen, die bei den Planipennien im Gegensatz zu allen anderen niederen Insektenlarven keine kauenden Mundteile, sondern zwei spitzige, weit vorstehende Saugzangen besitzen. Jede Saugzange besteht aus einem in die Länge gezogenen Vorder- und Mittelkiefer, die sich zur Bildung eines Saugrohres aneinandergelegt haben. Mit den beiden Saugzangen wird die Beute gepackt und ihr das Blut und die Körpersäfte ausgesogen, die der Larve als Nahrung dienen. Letztere gelangt durch die beiden Saugröhren gleich in die Mundhöhle hinein, während die kleine, zwischen den beiden Zangen gelegene Mundöffnung nur noch zum Ausstoßen etwaiger unbrauchbarer Stoffe zu dienen scheint. Mittelkiefertaster fehlen. Die Unterlippe besteht aus zwei tastertragenden Hälften.

Zur Verpuppung baut sich die Larve einen Kokon, ein rundliches oder tonnenförmiges Gespinst, das sie aus feinen weißlichen oder bräunlichen Fädchen verfertigt, die ihr aus dem After hervorquellen und von einigen zu Spinndrüsen umgewandelten Malpighischen Röhren



Deutsche Netzflügler.

1) Schmetterlingshaft, Ascalaphus macaronius *Scop.* — 2) u. 3) Florfliege, Chrysopa septempunctata *Wesm.* — 4) u. 7) Skorpionsfliege, Panorpa communis *L.* — 5) Mückenhaft, Bittacus tipularius *L.* — 6) Steirischer Fanghaft, Mantispa styriaca *Poda* — 8) Schlangenäugige Kamelhalsfliege, Rhaphidia ophiopsis *Schm.*



geliefert werden. Der Mitteldarm ist bei diesen Larven wie ein Sack gebaut und hinten geschlossen, so daß die aufgesogene flüssige Nahrung wohl durch die Speiseröhre hinein kann, hinten aber keinen Ausweg findet. Daher müssen die unverdaulichen Überreste der Mahlzeiten im Mitteldarm als harte Klumpen aufgespeichert bleiben, bis aus der Puppe das fertige Insekt entstanden ist und Mittel- und Enddarm miteinander in offene Verbindung gekommen sind. Dann kann endlich eine Entleerung stattfinden, und die erste Tätigkeit des aus der Puppe geschlüpften neuen Tieres besteht daher gewöhnlich darin, daß es sich schleunigst seiner während der Jugendzeit angesammelten Exkrementmassen entledigt.

Zu den bekanntesten Landhaften in den gemäßigten Breiten gehören die **Florfliegen** oder **Goldaugen (Chrysopidae)**, zarte Tierchen, deren schlanker, meist lichtgrüner oder gelblicher Leib von vier großen, reich geaderten, halbdurchsichtigen oder in Regenbogenfarben glänzenden Flügeln umschleiert wird, während der Kopf mit zwei großen, wie Perlen hervorquellenden, braunen oder bräunlich funkelnden Augen geschmückt ist. Die feinen, fadenförmigen, an der Spitze nicht verdickten Fühler bilden ein weiteres wichtiges Kennzeichen dieser zierlichen Goldaugen, von denen eine große einheimische Art, Chrysopa septempunctata *Wesm.*, auf der Farbentafel dargestellt wurde. Eine der häufigsten deutschen Arten ist wohl die Gemeine Florfliege, Chrysopa perla *L.*, die glashelle, grün geaderte Flügel und einen grasgrünen Leib hat, deren grüne Färbung aber im Herbst durch eine gelbliche ersetzt wird. Wie vielen seiner Verwandten, ist diesem hübschen Insekt ein widerlicher Geruch eigen. Die Florfliegen sind den ganzen Sommer hindurch auf Gebüsch und auf den verschiedensten Gewächsen anzutreffen, an denen man auch ihre eigentümlichen Eiergelege finden kann. Bei der Ablage der Eier drückt das Weibchen seine Hinterleibsspitze auf ein Blatt oder an einen Zweig oder ähnlichen Gegenstand und läßt dann, während es den Leib allmählich hebt, ein rasch steif werdendes, aus Drüsenflüssigkeit bestehendes, weißes Fädchen hervorquellen, das sie oben mit einem ovalen, grünen Ei krönt. Die langgestielten Chrysopa-Eier, die gewöhnlich zu mehreren beieinanderstehen, sehen beinahe wie kleine Moospflänzchen oder Pilze aus und sind anfangs auch wirklich als Pflanzen unter dem Namen „Ascophora ovalis" beschrieben worden. Wenn sich später die Eischale öffnet, so kommt eine schlanke, bräunlich gefärbte Larve mit zwei langen, ungezähnten Saugzangen zum Vorschein, die mit vollem Rechte unter dem Namen Blattlauslöwe bekannt ist, weil sie ihre Opfer ganz besonders unter den Blattläusen sucht, sie anspießt und aussaugt. Zur Verpuppung spinnt sich die erwachsene Larve an einem Blatte zwischen Ästchen oder ähnlichen Gegenständen einen festen, kugeligen Kokon von bräunlicher Färbung. Bei einigen Chrysopa-Arten haben die Larven auch die Gewohnheit, ihren Körper mit den ausgesogenen Häuten der Beute zu bedecken, ähnlich wie wir dies noch bei den Larven der Taghafte kennen



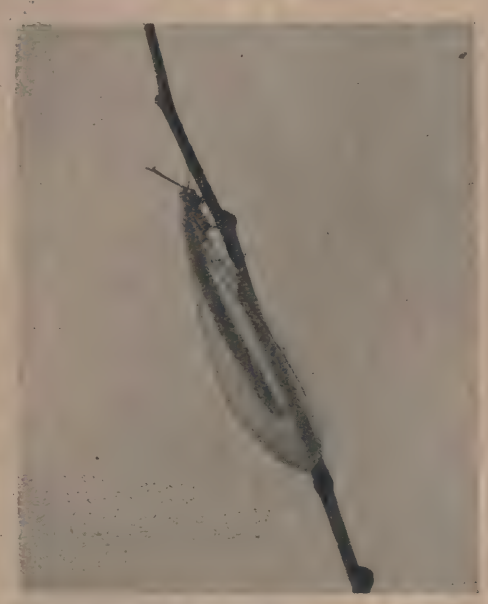
Die Florfliege (Chrysopa) und ihre Entwickelungsstadien. a) Eier, b) Larve, c) Larve, eine Blattlaus aussaugend, d) Kokon. Alles vergrößert. Nach Marlatt, aus Howard, „The Insect Book", New York 1905.

lernen werden. Die erwachsenen Florfliegen überwintern. Unter der abgehobenen Borke alter Baumstämme oder in Schlupfwinkeln ähnlicher Art findet man sie manchmal in ganzen Gesellschaften beisammen, und ebenso stellen sich sehr häufig Florfliegen in Veranden und Wohnräumen ein, um dort geschützte Plätzchen zur Überwinterung zu suchen.

Sehr merkwürdig gestaltet sind die **Fanghafte (Mantispidae),** die mit ihrer verlängerten Vorderbrust und den zu kräftigen Fangapparaten umgewandelten Vorderbeinen ganz an die früher besprochenen Gottesanbeterinnen erinnern. Ebenso wie diese treiben sie sich auf Gestrüpp und Buschwerk umher und machen von ihren beiden, zum Rauben geeigneten und durch besonders große Hüften ausgezeichneten Vorderbeinen Gebrauch, wenn sie ein kleines Insekt erspäht haben. Wir nennen aus dieser Familie das Steierische Fanghaft, Mantispa styriaca *Poda*, ein braungelbes, violettbraun geflecktes Tierchen, das, von der Kopfspitze bis zum Hinterende der zusammengelegten Flügel gemessen, eine Länge bis zu 2 cm erreicht. Dieses Fanghaft kommt in Steiermark und an anderen Orten des südlichen Österreichs, ebenso auf Korsika, in Griechenland und verschiedenen anderen Ländern Südeuropas an sonnigen Stellen auf Gestrüpp und Buschwerk vor, fehlt aber, wie so manche südlichen Tiere, auch in Deutschland nicht, wurde von Stein sogar in einem Stück bei Berlin gefunden und ist auch aus der Gegend von Dessau bekannt. Dort wurden bereits mehrere Exemplare erbeutet, die sich wie anderwärts im Juli zeigten. Wie Rosenbaum mitteilte, saßen die Tiere des Morgens frei an den Büschen, verbargen sich aber zur Zeit der größten Mittagshitze unter Blättern. Ihre Nahrung besteht aus Fliegen. Brauer hielt ein Weibchen des Steierischen Fanghaftes mit Fliegenkost 14 Tage am Leben, dann legte es gegen 300 gestielte, rosenrote Eierchen an Pflanzen und andere Gegenstände ab. Im September schlüpfen die Jungen aus, gestreckte, mit sechs ziemlich langen Beinen ausgestattete Lärvchen, die überwintern, ohne irgendwelche Nahrung zu sich zu nehmen. Auch im nächsten Frühjahr fasten sie noch weiter, denn ihr ganzes Sinnen und Trachten geht dahin, eine Wolfsspinne, Lykoside, zu finden, die ihren Eiersack mit sich herumschleppt. Ist es der Mantispa-Larve gelungen, sich an eine solche Spinne heranzumachen, so bohrt sie sich, ohne von der Mutterspinne irgendwie daran gehindert zu werden, in deren Eikokon ein und wandelt sich in demselben zu einer zweiten plumpen, kurzbeinigen Larvenform um. Da die dotterreichen Spinneneier Nahrung im Überfluß liefern, so kann sich die Larve nunmehr gehörig mästen und reichlich für das vorangegangene lange Fasten entschädigen; dabei kommt ihr auch noch der Schutz der ahnungslosen Mutterspinne zugute, die nach wie vor treu den Eiersack behütet, in den sich der Mörder ihrer Nachkommenschaft eingeschlichen hat. Schließlich spinnt sich die Mantispa-Larve im Eiersack der Spinne einen Kokon und verpuppt sich innerhalb der abgeworfenen letzten Larvenhaut.

Mantispiden kommen in den wärmeren Gebieten in allen Erdteilen vor. Manche zeichnen sich durch ansehnliche Größe aus, wie die in Deutsch-Ostafrika vorkommende Climaciella grandis *Er.*, bei der die Vorderflügel bis 5 cm spannen. Die im tropischen Amerika verbreiteten Arten der Gattung Symphrasis *Hag.*, kleine Tiere mit schwachen Fangarmen, die im Gegensatz zu den bisher genannten Formen ungeteilte Hüften haben und äußerlich etwas an Taghafte erinnern, schmarotzen nicht bei Spinnen, sondern durchlaufen ihre Entwickelung in Wespennestern. So ist Symphrasis myrapetrella *Westw.* in größerer Anzahl aus Polybia-Nestern erzogen worden, und Brauer hat darauf aufmerksam gemacht, daß die Symphrasis-Weibchen, die eine nach dem Rücken umgebogene Legeröhre haben, letztere sicherlich sehr gut zur Ablage der Eier in den Wespenwaben benutzen können.

Die **Ameisenjungfern, Ameisenlöwen (Myrmeleonidae)** haben mit ihrem langen, schmalen Leib und den vier großen, netzförmig gegitterten Flügeln eine gewisse oberflächliche Ähnlichkeit mit Libellen, von denen sie aber im Körperbau wesentlich verschieden sind und sich auch äußerlich leicht durch die an der Spitze verdickten Fühler unterscheiden lassen. Der Ungefleckte Ameisenlöwe, Myrmeleon formicalynx *F.*, ein im ausgebildeten Zustande großes, düster gefärbtes, libellenähnliches Insekt mit vier durchsichtigen, ungefleckten Flügeln, hat Fühler, die kürzer als Kopf und Brust zusammen bleiben, während das erste Fußglied so lang wie die Sporne der Vorderschienen ist. Während der Sommermonate kommt der Ameisenlöwe in ganz Deutschland hauptsächlich in Nadelholzwaldungen vor und sitzt tagsüber meist mit dachförmig zusammengelegten Flügeln unbeweglich an Baumstämmen, obwohl er sich auch zu einem langsamen, taumelnden Fluge aufraffen kann, was namentlich in den Abendstunden, gelegentlich allerdings auch bei hellem Sonnenschein geschieht.



Ameisenjungfer, Myrmeleon formicalynx *F.* Nach Photographie von H. Main in London. Natürliche Größe.

An unbewachsenen, trockenen, möglichst der Sonne ausgesetzten Stellen hat seine Larve, die eigentlich den Namen Ameisenlöwe hauptsächlich verdient, ihre Wohnung. Das Heim befindet sich oft unter dem Schutze vorstehender Baumwurzeln und besteht aus einem kleinen, in den lockeren sandigen Boden gegrabenen Trichter, in dessen Grunde sich die Larve versteckt hält und mit emporgestreckten Zangen auf Beute lauert. Jeden Trichter hält eine einzige Larve besetzt. Ameisen oder andere kleine Insekten, die dem Sandtrichter zu nahe kommen und in ihn hinabrutschen, werden sofort ergriffen und ausgesogen. Bisweilen versucht das hinabgleitende Opfer wohl noch, unter verzweifelten Anstrengungen den Trichterrand wieder zu gewinnen und zu entkommen, dann aber schleudert der Ameisenlöwe eine Ladung lockeren Sandes empor, um mit den herunterrieselnden Sandkörnchen die Beute zu sich herab in die Tiefe zu ziehen. Befördern wir den Ameisenlöwen ans Tageslicht, so zeigt es sich, daß es sich um eine kurze, gedrungene, hinten kegelförmig verjüngte Larve handelt, an der der halsartig verschmälerte Vorderbruststring und die starke Behaarung auffallen. An dem großen, nahezu herzförmigen Kopf sitzen je sieben Augen und zwei Fühler, welche die Länge der Lippentaster nicht erreichen. Die Beine enden mit zwei großen Krallen.



Ameisenlöwe, Larve von Myrmeleon. Nach Photographie von H. Main in London. Vergrößert.

Im lockeren Erdreich pflegt der Larve die Anlage ihres Sandtrichters keine Schwierigkeit zu machen. „Platt an den Boden angedrückt, senkt“, wie Redtenbacher schildert, „der Ameisenlöwe die Spitze seines Hinterleibes in den lockeren Sand, fixiert dieselbe vermöge der zahlreichen Borsten und Dornen, und durch eine kräftige Kontraktion der Bauchmuskeln rutscht der Leib stoßweise ein kleines Stück nach rückwärts, worauf sich das Spiel von neuem

wiederholt. Daß in der Tat dieses abwechselnde Krümmen und Strecken des Hinterleibes das wichtigste Moment bei der stoßweisen Rückwärtsbewegung ist, beweist schon der von Oken angeführte Umstand, daß durch ein Abschneiden der Füße diese Bewegung keineswegs unmöglich gemacht wird. Ohne Zweifel haben daher die Beine hierbei nur eine untergeordnete Bedeutung, ihre Aufgabe, namentlich die der vorderen, ist es vielmehr, dem Körper nach jedem Ruck eine kleine Wendung nach links oder rechts zu geben. Nach einiger Zeit, oft schon nach einer halben Minute eifriger Arbeit, erscheint als Resultat der kombinierten Bewegung ein kleinerer oder größerer ringförmiger Graben, der gleichzeitig die äußere Grenze der künftigen Behausung bildet. Beine und Hinterleib sind es übrigens nicht allein, welche bei der Arbeit angestrengt sind; den wichtigsten Teil derselben hat vielmehr der Kopf zu besorgen. Da der von dem Hinterleib wie von einer Pflugschar aufgewühlte Sand einen Wall am äußeren und inneren Rande des Grabens bildet, handelt es sich darum, den auf der inneren Seite gelegenen Sand, der bereits die Form eines sehr niedrigen Kegelstutzes bildet, zu beseitigen. Zu diesem Zwecke bringt das dem Mittelpunkt des Kreises zugewendete Bein nach jedem Ruck des Körpers ein Häufchen des nach innen gelegenen Sandes auf die gekreuzten Kiefer, das dann durch eine rasche, kräftige Bewegung des Kopfes wie mit einer Schaufel nach aufwärts und außen bis auf 20 cm Entfernung über den Rand des Trichters hinausgeschleudert wird. Diese Wurfbewegungen folgen so rasch und mit solcher Vehemenz aufeinander, daß ein wahrer Sprühregen von Sand entsteht. Sobald der erste Kreis vollendet ist, besteht die weitere Arbeit nur in einer Wiederholung des früheren; da der aufgeworfene Sand stets von dem zentralen Kegelstutz genommen wird, so nimmt derselbe ziemlich rasch an Größe ab, bis schließlich nur mehr ein Sandkegel übrigbleibt, der auch auf dieselbe Weise entfernt wird. Da ferner das Tier während seiner Bewegung nach rückwärts durch das Aufwerfen des Sandes nicht bloß immer tiefer, sondern gleichzeitig längs der äußeren Böschung des ringförmigen Grabens mehr und mehr gegen das Zentrum desselben sinkt, so bildet der von der Hinterleibsspitze beschriebene Weg eine kegelförmige Spirale, an deren Spitze angelangt, die Larve sich seitwärts bis zu den Kiefern in den Sand vergräbt." Stellen sich Steinchen oder andere Hindernisse der Arbeit störend in den Weg, so weicht, wie Redtenbacher sah, die Larve aus; in anderen Fällen hat man aber auch beobachtet, daß der Ameisenlöwe kleine Steinchen während des Baues auf den Kopf genommen und weggeschleudert hat. Die Größe der Trichter wechselt. Man findet ganz kleine Trichter von wenigen Millimetern Durchmesser, anderseits auch solche, die bis zu 8 cm Umfang und 5 cm Tiefe haben. Die Größe des Tieres und die Beschaffenheit des Bodens sind dabei nicht allein maßgebend dafür, ob der Trichter größer oder kleiner ausfällt, denn Redtenbacher konnte sich davon überzeugen, daß Ameisenlöwen, die lange gefastet hatten und daher recht hungerig waren, immer umfangreichere Trichter als ihre wohlgenährten Genossen anlegten. Natürlich spielt die Bodenart aber doch immer eine gewisse Rolle, und falls das Terrain, das die Larve zur Anlage des Trichters sich gewählt hat, als gar zu ungünstig sich erweist, so gibt das Tier nach mehreren fruchtlosen Bemühungen überhaupt die Arbeit auf und versucht an einer anderen Stelle sein Glück.

Die ausgesogenen Häute seiner Opfer schleudert der Ameisenlöwe aus dem Trichter hinaus, damit sie ihm nicht im Wege sind. Sind die Larven ausgewachsen, so graben sie sich zur Verpuppung unter ihrem Trichter in den Boden ein und spinnen einen kugeligen, weißen, ziemlich festen Kokon, an dessen Außenwand Sandkörnchen der Umgebung hängenbleiben.

Eine zweite in Deutschland verbreitete Art, die wir an den braungefleckten Flügeln

Ameisenlöwe bei der Anlage seines Sandtrichters.

Aus C. O. Bartels, „Auf frischer Tat“, Biologische Bilderserien. Zweite Sammlung. Stuttgart, Schweizerbart, 1911.

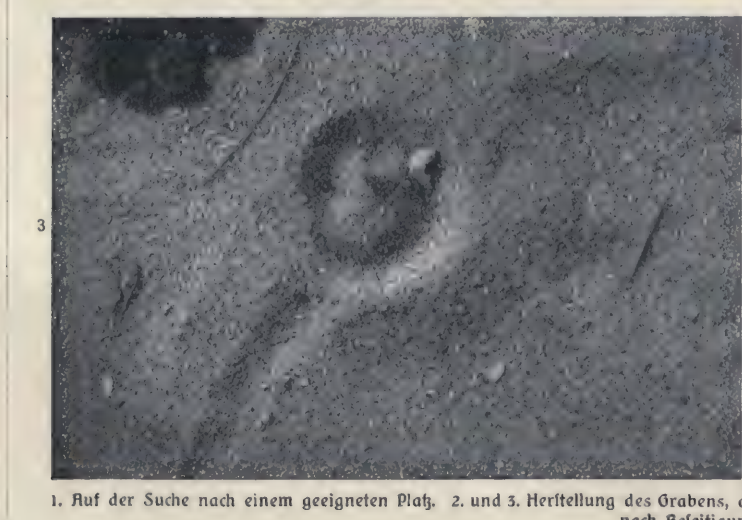
1



2



3



4



1. Auf der Suche nach einem geeigneten Platz. 2. und 3. Herstellung des Grabens, die durch ein Steinchen gestört wird. 4. Das Steinchen ist herausgeschleudert und der Trichter nach Beseitigung des Sandkegels fertig.



erkennen, ist der Gefleckte Ameisenlöwe, Myrmeleon formicarius *L.*, dessen Larven gleichfalls in Trichtern leben. Anderseits gibt es auch Ameisenlöwen, deren Larven, ohne Trichter anzufertigen, sich einfach im Sandboden verbergen und imstande sind, gewandt vorwärts und rückwärts zu laufen. Zu ihnen gehört der in Südeuropa verbreitete, in Deutschland aber ebenfalls gefundene Langfühlerige Ameisenlöwe, Formicaleo tetragrammicus *F.*, bei dem die Fühler länger als Kopf und Brust sind und die ersten drei Fühlerglieder zusammengenommen die Länge der Vorderschienen ungefähr erreichen.

Nahe Verwandte der Ameisenlöwen bilden die zur Gattung Palpares *Ramb.* gestellten Riesenhafte, deren im Geäder abweichende Flügel meistens mit dunkeln Flecken und Zeichnungen geschmückt sind. Die Riesenhafte sind vorzugsweise Bewohner heißer, trockener Steppengegenden. Am Tage halten sie sich meist unbeweglich und legen dabei ihre großen Flügel dachförmig über dem langgestreckten Leib zusammen; bei einbrechender Dunkelheit flattern sie fast lautlos mit großen Flügelschlägen umher und kommen dann, vom Lichtschein angelockt, bisweilen in die Häuser geflogen. Eine der schönsten Arten ist der in Madagaskar vorkommende Palpares voeltzkowi *Kolbe*, auf dessen dunkeln, stahlblau glänzenden Hinterflügeln sich einige helle Flecke leuchtend abheben. Im südlichen Europa lebt Palpares libelluloides *Dalm.*, mit durchsichtigen, braun gefleckten Flügeln. Eine andere Art, Acanthaclisis occitanica *Vill.*, mit langen, hakigen Endsporen an den Schienen und wenig gefleckten, weißlichgrauen, braun geaderten Flügeln, ist aus Ostpreußen bekannt und wurde auch schon in der Mark Brandenburg, bisher unseres Wissens allerdings nur in einem einzigen Exemplar, erbeutet. Letzteres saß, laut Mitteilung des Sammlers, Dr. Arnold Schultze, in der Gegend von Wittstock am Tage ruhig mit dachförmig gestellten Flügeln an einem Baumstamm und machte, aus einiger Entfernung gesehen, ungefähr den Eindruck eines Kiefernschwärmers.

Dem Verwandtschaftskreise der Riesenhafte sind noch die zierlichen **Schmetterlingshafte (Ascalaphidae)** zuzuzählen, die in zahlreichen Arten die wärmeren Gebiete der Erde bewohnen. Man erkennt sie am leichtesten an den in der Regel sehr langen, am Ende knopfförmig verdickten Fühlern, worin sie an unsere Tagfalter erinnern. Das wichtigste und ausnahmslos zu findende Merkmal besteht aber in der sehr kurzen und stark verbreiterten Vorderbrust. Südeuropa wird von einigen farbenprächtigen Schmetterlingshaften bewohnt. Der auf unserer Tafel bei S. 194 abgebildete, mit schwarzen und gelben oder mit schwarzen und weißen Flecken auf den Flügeln geschmückte Ascalaphus macaronius *Scop.* flattert auch schon in Süddeutschland bei heißem, sonnigem Wetter auf blumenreichen Wiesen, dabei entweder seinesgleichen oder die aus kleineren Insekten bestehende Nahrung suchend. Die Flugzeit des Ascalaphus fällt, nach Werner, in Niederösterreich größtenteils in den Monat Juli, obwohl auch Anfang August und Ende Juni vereinzelte Exemplare sich zeigen können. „Die Stellen, an denen es fliegt, sind durchwegs sonnig, vollkommen baumfrei und von größerer Ausdehnung, doch sowohl ebene Sumpfwiesen als auch Bergabhänge mit niedrigem, spärlichem Buschwerk. An solchen geeigneten Orten schwirren sie oft in größerer Anzahl umher, aus dem Grase, an dem sie ruhig und schwer sichtbar sitzen, die wenig gefleckten und nur schwach gelben Vorderflügel nach Eulenart über die lebhaft gefärbten Hinterflügel gelegt, pfeilschnellen Fluges in einem Winkel von etwa 40—50° aufsteigend und nach längerem oder kürzerem Fluge plötzlich wieder sich niederlassend und dadurch für das ungeübte Auge vollkommen verschwindend." Zwei andere, ähnlich gefärbte Arten, Ascalaphus libelluloides *Schaff.* und Ascalaphus longicornis *L.*, kommen ebenfalls in Süddeutschland vor.

Die Eier werden reihenweise an Pflanzenstengel gekittet. Die Larven haben bei den Schmetterlingshaften seitliche Fortsätze an den Hinterleibsringen und bauen sich im Gegensatze zu den Larven der Ameisenlöwen, denen sie sonst ziemlich ähnlich sehen, keine Trichter.

Die zierlichen **Fadenhafte (Nemopteridae)** haben ihre eigentliche Heimat in Afrika, obwohl einzelne Arten dieser oft bunt gefleckten Insekten, die bei flüchtiger Betrachtung kaum den Eindruck von Netzflüglern machen, auch schon in Südeuropa leben. Nur das vordere Flügelpaar ist in ähnlicher Weise wie bei anderen Netzflüglern gebaut, das hintere aber zu einem Paare langgestielter, den Körper gewöhnlich um das Mehrfache seiner Länge überragender Balancierstangen geworden, die nur an ihrem Ende als Reste der Flügelspreite ein kleines, buntes Fähnchen tragen. Eine südeuropäische, in Andalusien häufig fliegende Art ist Nemoptera bipennis *Ill.* (lusitanica). Zwei feine, schwarze, fadenförmige Fühler zieren den nach unten schnabelartig verlängerten Kopf. Die breiten Vorderflügel sind auf durchscheinendem gelben Grunde mit vielen braunen Flecken und Punkten geschmückt, und die langgestielten Hinterflügel tragen am Ende eine schmale, lanzettförmige, braun und weiß gebänderte Erweiterung. Von dem Tun und Treiben der Fadenhafte weiß man ebenso wie von ihrer Entwickelung noch so gut wie nichts. Die beiden großen, seitlich am Kopf angebrachten, vorquellenden Facettenaugen lassen auf eine vorwiegend nächtliche Lebensweise der erwachsenen Tiere schließen, und von einigen auffallenden, großen afrikanischen Arten, wie Nemopistha, wird auch erzählt, daß sie im Dunkel der Nacht wie andere nächtliche Insekten, vom Lichtschein angelockt, gern zur Lampe fliegen.



Afrikanisches Fadenhaft, Nemopistha hennini *Nav.* Etwas verkleinert.

Wenn die zuletzt genannten Insekten Bewohner heißer, trockener Länder sind, so lieben umgekehrt die **Osmylidae** Schatten und Feuchtigkeit. Der in Deutschland häufige Osmylus chrysops *L.* (maculatus *F.*) zeichnet sich durch schwarzbraunen Körper und glänzend braunroten Kopf mit dunkeln Augen und Fühlern aus. Die durchsichtigen, großen, dachförmig

getragenen Flügel sind mit verschiedenen dunkeln Flecken und Zeichnungen bunt ausgesprenkelt. Dieser hübsche, mit ausgebreiteten Flügeln etwa 4 cm messende Netzflügler ruht zur Sommerszeit tagsüber auf Baumstämmen und Blättern an lichten Plätzen im Walde, in deren Nähe ein plätschernder Bach oder ein kleines Flüßchen angenehme Kühle spenden. Die Osmylus-Larve, die eine Länge bis zu 2 cm erreicht, besitzt zwei fast gerade gestreckte Saugzangen und hält sich am Wasserrande oder im Wasser unter Steinen auf, geht aber zur Verpuppung in das feuchte Erdreich des Ufers hinein.

Noch stärker ist die Vorliebe für das feuchte Element bei den kleinen, düster gefärbten **Sisyridae** ausgeprägt, an deren braunen, ungefleckten Flügeln die in den Vorderrand einmündenden Queradern unverzweigt sind. Ihre Larven leben vollkommen unter Wasser, aber nicht frei, sondern als Schmarotzer im Kanalsystem oder auf der Oberfläche von Süßwasserschwämmen und an Moostierchen, deren Körpersäfte sie mit ihren feinen Zangen aussaugen. Mit den langen, fünfgliederigen Bauchfüßen, die paarweise an der Unterseite der ersten sieben Hinterleibsringe angebracht sind, erinnern die Sisyra-Larven noch stark an die Larven der Großflügler. Unsere Abbildung zeigt die in Norddeutschland häufige Braune Schwammfliege, **Sisyra fuscata** *F.*



Braune Schwammfliege, Sisyra fuscata *F.*, und ihre Larven. Etwas vergrößert.

Einige Worte seien auch noch über die **Taghafte (Hemerobiidae)** hinzugefügt, von denen eine ganze Reihe von Arten auch im mittleren Europa vorkommt. Es handelt sich vorherrschend um kleine Netzflügler von düsterer Färbung ohne Nebenaugen, mit fadenförmigen Fühlern und bräunlichen und grauen Flügeln, an denen die in den Vorderrand mündenden Queradern verzweigt sind. Ihre Larven leben ganz nach Art der oben geschilderten Blattlauslöwen und saugen wie diese allerlei kleines Getier aus. Hierbei haben die meisten Hemerobiidenlarven die Gewohnheit, die ausgesogenen Häute ihrer Opfer auf ihrem

Rücken mit sich herumzuschleppen, so daß die Überreste ihrer Mahlzeiten zusammen mit kleinen Holzstückchen, Moosteilchen und ähnlichen zusammengelesenen Gegenständen ein förmliches Dach über ihrem Leibe bilden. Infolge dieser sonderbaren Maskerade machen die Larven ganz den Eindruck von Schmutzklümpchen und gleichen einem Tier so wenig, daß sie der Aufmerksamkeit ihrer Feinde leicht entgehen können.

Den Hemerobien stehen auch die kleinsten Netzflügler, die **Staubhafte (Coniopterygidae)** sehr nahe, bei denen Körper und Flügelpaare von einer entweder weißen, mehligen oder braunen Staubschicht dicht bedeckt sind, so daß sie wie gepudert aussehen. Der leicht abwischbare Staub besteht aus zahllosen, mikroskopisch kleinen, eingerollten, losen Plättchen, die wahrscheinlich weiter nichts als eine erhärtete Drüsenabsonderung sind. An den Mundwerkzeugen dieser kleinen Staubflügler lassen sich ein Paar winziger Vorderkiefer, ein Paar mit fünfgliederigen Tastern versehener Mittelkiefer und eine deutlich zweiteilige Unterlippe mit dreigliederigen Lippentastern unterscheiden. Die langen, perlschnurförmigen Fühler sind struppig behaart, die großen Facettenaugen wölben sich vor, und Nebenaugen fehlen. An den fünfgliederigen Füßen ist das vierte Glied schaufelförmig, während für die bestäubten Flügel die schwache Entwickelung des Geäders und das Fehlen eines Flügelmals bemerkenswert sind. Bei der Gattung Aleuropteryx *Löw.* hat Enderlein an der Unterseite der ersten fünf Hinterleibsringe paarige, ausstülpbare Säckchen nachgewiesen. Die Larven sehen wie kleine Blattlauslöwen aus, sind meist mit rosenfarbenen oder bläulich-schwärzlichen Zeichnungen geschmückt und scheinen sich vorzugsweise von Pflanzenläusen zu ernähren. In Nord- und Mitteleuropa ist aus dieser Gruppe besonders Conwentzia psociformis *Curt.* häufig, bei der die fast farblosen Flügel mit weißem Mehlstaub bestreut sind. Kopf- und Hinterleibsspitze sind hellbraun, die Fühler fast so lang wie die Vorderflügel. Wer darauf achtet, kann diese Tierchen den ganzen Sommer hindurch an Blättern und Zweigen, namentlich auf Eichengebüsch, finden, wo sie träge mit dachförmig gestellten Flügeln zu sitzen pflegen. Bei warmem Wetter fliegen sie gelegentlich gleich winzigen weißen Pünktchen in der Luft umher. Die Larve hält sich an Baumrinde auf und überfällt andere Insekten, beispielsweise kleine Zikaden, in deren Hinterleib sie sich oft vollkommen einfrißt. Ist die Larve ausgewachsen, so verfertigt sie sich mit weißen, aus ihrem After hervorkommenden Fäden ein flaches, kreisrundes Gespinst, in dem sie überwintert, und verpuppt sich erst im folgenden Frühjahr. Solche weißen, gewöhnlich an der rissigen Borke alter Laubbäume befestigten Überwinterungsgespinste der Staubhafte sehen gewissen flachen Spinnenkokons ungemein ähnlich und sind tatsächlich seiner Zeit irrtümlich als letztere beschrieben worden.

Siebente Gruppe:

Schmetterlingsartige Insekten (Lepidopteroidea).

21. Ordnung: **Schnabelhafte (Panorpata, Mecaptera).**

Die Schnabelhafte (Panorpata, Mecaptera), die früher mit Rücksicht auf ihre netzförmig geaderten Flügel mit der Gruppe der eigentlichen Netzflügler vereinigt wurden, bilden nur eine kleine, wenige Arten umfassende Ordnung, welche in der Jetztzeit gewissermaßen wie ein Überrest einer vergangenen, längst dahingeschwundenen Insektenwelt erscheint. Die zarten, mittelgroßen oder kleinen Schnabelhafte haben einen nach unten

deutlich schnabelartig verlängerten Kopf, der an seiner Spitze die kurzen, als Beißwerkzeuge dienenden Vorderkiefer trägt. Ein Paar langer, vielgliederiger Fühler entspringt hoch oben an der Stirn vor oder zwischen den Facettenaugen. Die kleine Vorderbrust bleibt frei, Vorder- und Hinterflügel, deren Längsadern durch zahlreiche Queradern verbunden werden, sind untereinander ähnlich und erlauben einen ziemlich raschen, aber nicht ausdauernden Flug. Randader und Unterrandader bleiben einfach, die folgenden Längsadern geben Gabeläste ab. Bei einigen Arten sind nur verkümmerte Flügel vorhanden. Am Darm finden wir einen Kaumagen, sechs Malpighische Gefäße und kräftig entwickelte Speicheldrüsen. Sehr eigenartig sehen die mit kauenden Mundteilen ausgestatteten Larven aus, die einen gestreckten, raupenartigen Körper und außer drei Paaren von Brustbeinen in der Regel noch paarige Beinstummel an den Hinterleibsringen haben. Im Lias fanden sich die Flügelabdrücke von fossilen Urschnabelhaften, Orthophlebiidae, die, nach Handlirsch, als Vorläufer der jetzigen Arten gelten können, anderseits aber auch eine bemerkenswerte Ähnlichkeit mit den später zu schildernden Wassermotten zeigen.

An Büschen und Sträuchern bietet sich während des ganzen Sommers Gelegenheit, ein sehr häufiges und in ganz Europa verbreitetes Schnabelhaft aus der Familie der **Panorpidae** kennen zu lernen, denn dort zeigt sich gewöhnlich das Gemeine Skorpionshaft oder die Skorpionsfliege, Panorpa communis *L.*, ein flüchtiges, schlankes, langbeiniges, buntgefärbtes Insekt mit vier großen, gescheckten Flügeln, das sich in beiden Geschlechtern auf unserer Farbentafel bei S. 194 dargestellt findet. Dem Menschen gegenüber sind die Skorpionsfliegen gänzlich harmlos. Scheinbar drohend tragen die Männchen ihr verdicktes, einen Klammerapparat bildendes Hinterende, ähnlich wie der Skorpion seinen Giftstachel, emporgehoben; die Weibchen halten ihr dünnes, pfriemenförmig zugespitztes Hinterleibsende ausgestreckt. Der Schnabel am Kopf wird teils von dem dreieckigen Kopfschild, teils von den verlängerten Mittelkiefern und der mit ihnen verwachsenen Unterlippe gebildet. Die Mittelkiefertaster sind fünfgliederig, die Unterlippentaster dreigliederig, die kleinen, schmalen Vorderkiefer aber mit zwei Zähnchen versehen.

Die Panorpen treiben sich an Gebüschen und Hecken umher, an Stellen, an denen der Boden nicht zu trocken ist. Bisweilen sieht man, wie die Tiere ihre Flügel langsam wippend auf und nieder bewegen. Im Fluge legen sie immer nur kurze Strecken zurück, sie suchen sich regelmäßig schon bald wieder einen Stützpunkt und sind daher im allgemeinen nicht schwer zu erbeuten. Sie gelten als Räuber; nach Kirby und Spence fallen sie lebende Insekten an, und Lyonnet sah angeblich eine Panorpa communis etwa zehn Angriffe auf eine Libelle von ungefähr gleicher Größe machen, bis es dem Angreifer schließlich gelang, sein Opfer zu Boden zu drücken und mit dem Schnabel zu bearbeiten. Neuere Beobachtungen geben jedoch ein etwas anderes Bild von der Lebensweise der Panorpen. Davis schreibt, daß die von ihm in Gefangenschaft gehaltenen Exemplare niemals feindselig gegen andere lebende Insekten losgingen, und der japanische Entomologe Miyaké sagt, daß die von ihm als Futter vorgelegten Raupen und Maden nur angefallen wurden, wenn sie tot oder verletzt waren, und zwar namentlich dann, wenn bereits an einer Stelle der Körpersaft hervorgeflossen war. So mag es ganz gut möglich sein, daß die Panorpen unter Umständen einmal lebende Tiere angreifen, ihre hauptsächliche Nahrung scheinen aber doch wohl tote und zerfallende Insekten zu bilden. In der Gefangenschaft lassen sich die Panorpen übrigens auch recht gut mit rohem Fleisch, mit durchschnittenen Äpfeln und Kartoffeln füttern. Miyaké, der seine Beobachtungen an der japanischen Panorpa klugi *McLachl.* machte, sah diese Art auch an Blütensäften saugen,

wobei die Tiere so rücksichtslos zu Werke gingen, daß die Blütenblätter der überfallenen Blumen (Silene armeria) zu Boden fielen und die Blüten völlig zerstört wurden.

Nach den Mitteilungen desselben Forschers leben die Panorpen ziemlich lange. In der Gefangenschaft halten sie über einen Monat aus, im Freien wahrscheinlich noch länger. Die Eier werden in den Erdboden in kleine Spalten und Löcher versenkt. Etwa 8 Tage später schlüpfen raupenförmige Larven aus mit kräftigen, kauenden Mundteilen, kurzen Fühlern und großen, seitlichen Augen, die bei Panorpa klugi aus je 28 Punktaugen bestehen. Von den übrigen 13 haarig bewarzten Leibesringen führen die drei vordersten kräftiger chitinisierte Brustfüße, die acht folgenden fleischige, kegelförmige Bauchfüße. Am zehnten Hinterleibsring kann an der Bauchseite ein vierzackiger Fortsatz vorgestülpt werden, der die Fortbewegung unterstützt. Die Zahl der Luftlöcher beträgt neun Paare, die sich auf den ersten Brustring und die ersten acht Hinterleibsringe verteilen. Die Panorpa-Larven sind ziemlich träge. Sie halten sich in der Erde versteckt und leben in Spalten oder in Gängen, die sie sich selbst in den Boden graben, und deren Tiefe von der Beschaffenheit des letzteren abhängt, die aber oft über 4 cm hinabreichen. Nach sieben Häutungen ist die Larve, wie wir wenigstens für Panorpa klugi annehmen können, ausgewachsen, geht tiefer in die Erde und verwandelt sich zur Puppe, bei der die letzten Leibesringe in beiden Geschlechtern nach der Rückenseite hin umgebogen sind. Die Puppe ruht regungslos im Erdboden, kann aber bei Störungen Abwehrbewegungen ausführen und scheint kurz vor dem Ausschlüpfen der fertigen Skorpionsfliege bis zur Oberfläche emporzusteigen. Da durchschnittlich etwa 9—10 Wochen für den ganzen Entwickelungsgang genügen, so werden vom Erscheinen der ersten Skorpionsfliegen Anfang Mai zwei Bruten sehr gut möglich, von deren zweiter teils Larven, teils Puppen überwintern.



Winterhaft, Boreus hiemalis *L.* Vergrößert.

Die **Mückenhafte (Bittacusidae)** stehen trotz ihrer seltsamen Körpergestalt den Schnabelhaften sehr nahe. In Südeuropa ist der auch in Deutschland gefundene Bittacus tipularius *L.* heimisch, ein schlankes, mit langen, dünnen Mückenbeinen und langen, schmalen, gelblichen Flügeln ausgestattetes, etwa 26 mm langes Insekt. Der schnabelförmige Kopf trägt fadenförmige Kiefertaster, Fühler und Nebenaugen. Die in eine Kralle auslaufenden Beine haben lange Schienendornen. Zitternd und unstet fliegen die Mückenhafte während der Dämmerung umher, hängen sich mit den langen Vorderbeinen an ein Ästchen und fangen mit den hinteren Beinen Insekten. „Man trifft sie gewöhnlich“, sagt Reuter nach Beobachtungen an amerikanischen Arten, „an feuchten Stellen, an einem Grashalm hängend, in einer Stellung, als ob sie schliefen. Gewöhnlich baumelt das eine oder andere der stark verlängerten Beinpaare in der Luft hin und her. Während dieses geheuchelten Schlummers ist das Insekt gleichwohl voller Aufmerksamkeit. Sobald sich eine Fliege nähert,

wird das Beinpaar so lang als möglich ausgestreckt, und wenn die Fliege vorbeifliegt, wird sie mit einem raschen Ruck der gezahnten Fersen, die sich um die Fliege schlingen und das gefangene Tier zum Munde führen, ergriffen. Das Insekt bohrt jetzt den lang ausgezogenen Kopf oft bis an die Augen in die Fliege hinein und saugt sie aus." Die Mückenhafte bilden eine artenarme Familie, sind aber gleich den Schnabelhaften in den wärmeren Gebieten aller Erdteile verbreitet.

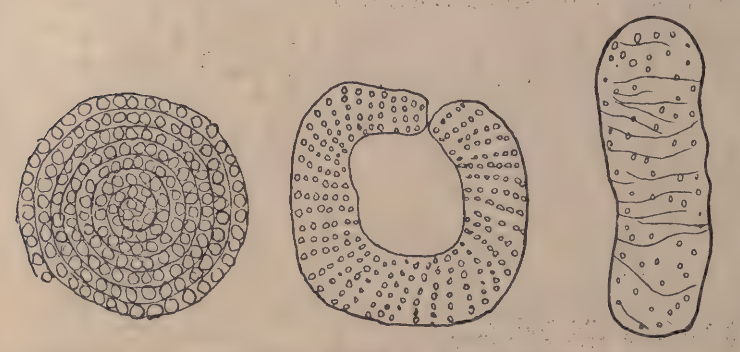
Wenn die Natur in tiefem Winterschlafe liegt, Eis und Schnee den erstarrten Boden decken, pflegen die kleinen **Winterhafte (Boreidae)** zu erscheinen. Am leichtesten können wir diese unscheinbaren Tierchen an sonnigen Tagen bemerken, wenn sie bei gelindem Frost oder eintretendem Tauwetter auf der weißen Schneedecke sitzen, von der sich ihr bräunlicher oder dunkel metallisch glänzender Körper deutlich abhebt. Der in den norddeutschen Kieferheiden nicht seltene, etwa bis 4,5 mm lange Boreus hiemalis *L.* kriecht dann langsam und hochbeinig am Boden umher, stellt sich bei Beunruhigung tot oder macht mit seinen langen Hinterbeinen einen kleinen Sprung, um seinen Verfolgern zu entgehen. Schnabelgrillen (Gryllus proboscideus) nannte Panzer diese kleinen Hüpfer, die mit ihrem Sprungvermögen in der Tat etwas an junge Grillen erinnern. Fliegen können sie nicht, denn die Flügel werden beim Männchen nur durch zwei kurze pfriemenförmige, aufwärts gebogene, beim Weibchen durch zwei kurze, anliegende Anhänge ersetzt. Das Weibchen hat eine lange, etwas aufwärts gebogene Legeröhre. Von Ende Oktober bis in den März hinein sind diese in Europa und Nordamerika durch einige wenige Arten vertretenen Winterhafte anzutreffen; bei Beginn der wärmeren Jahreszeit verschwinden sie. Ihre raupenähnlichen Larven leben jetzt unter der Bodendecke und unterscheiden sich von den Panorpa-Larven, denen sie ähnlich sehen, besonders durch das Fehlen der Bauchfüße.

22. Ordnung: **Wassermotten, Köcherfliegen (Trichoptera).**

Die Köcherfliegen oder Wassermotten (Trichoptera) sind Insekten von mottenartigem Aussehen, die in der Ebene wie im Gebirge, an stehenden wie an fließenden Gewässern nicht zu den Seltenheiten gehören. Wir erkennen sie an den fadenförmigen Fühlern und dem gestreckten, schmalen Körper, dessen Beine mit fünfgliederigen Füßen versehen sind. Der ziemlich kleine, bewegliche Kopf trägt außer den beiden seitlichen, meist vorquellenden, großen Facettenaugen häufig drei Punktaugen. Die Vorderbrust bildet nur einen schmalen Ring. Die stark entwickelte Mittelbrust und die etwas kleinere Hinterbrust dienen zur Einlenkung der beiden Flügelpaare, die im Ruhezustande wie bei vielen Schmetterlingen sich dachförmig über den Leib legen. Körper und Flügel sind meist düster gefärbt, während lebhafte Zeichnungen zu den Ausnahmen gehören. Schuppen kommen nur selten auf den Flügeln vor. Statt dessen bedeckt letztere ein Haarkleid, welches das Geäder mehr oder weniger undeutlich macht. Auch Körper und Beine sind mit Haaren, niemals mit Schuppen bekleidet. Das zur Unterscheidung der Arten wichtige Flügelgeäder besteht vorzugsweise aus Längsadern, die nur durch wenige Queradern verbunden sind.

An den Mundteilen läßt sich ein Paar verkümmerter Vorderkiefer nachweisen. An den Mittelkiefern fallen namentlich die Taster auf, die beim Weibchen fast immer fünfgliederig sind, während bei den Männchen die Zahl der Tasterglieder innerhalb dieser Familien eine geringere bleibt. Die Unterlippe ist zu einem eigenartigen breiten, schaufelförmigen Schöpfrüssel (Haustellum) geworden, der in der Mitte eine zur Mundöffnung

führende Längsrinne trägt. Viel ist darüber gestritten worden, ob die Wassermotten überhaupt irgendwelche Nahrung zu sich nehmen oder nicht. Die lange, bei einigen Arten mehrere Wochen währende Lebensdauer im Mottenzustande spricht aber dafür, daß diese Tiere von ihren zum Aufschlürfen von Flüssigkeiten sehr geeigneten Mundteilen Gebrauch zu machen verstehen. Der finnische Gelehrte Siltala hat auch zwei Arten, Phryganea striata *L.* und Limnophilus rhombicus *L.*, an den stark duftenden Blüten der Spierstaude (Spiraea latifolia) gefunden und sah sie dort Blütenstaub oder Honig lecken. Gelegentlich konnte man auch Wassermotten beobachten, die ihren Durst mit Tautröpfchen löschten.



Laichmassen von Köcherfliegen. Aus Ulmer, „Unsere Wasserinsekten", Leipzig 1911.

Im übrigen liegen erst wenige Mitteilungen über die Lebensweise der fertigen Wassermotten vor, denn als geflügelte Insekten bieten diese in der Nähe des Wassers gewöhnlich träge ruhenden Tiere nur wenig Anziehendes. Aufgescheucht, rennen sie eine kurze Strecke eiligst davon oder fliegen hastig zu einem anderen, nicht weit entfernten Ruheplatz. Gewisse Arten werden nachts vom Licht angezogen, einige sieht man am Tage in leichtem hüpfendem Fluge über den Wasserspiegel dahinschweben, oder man erblickt sie bei warmem, windstillem Wetter in kleinen Schwärmen in der klaren Luft, in der sie nach Art von Mücken oder Eintagsfliegen tanzen.



Larven von Köcherfliegen. a) Raupenförmige Larve von Limnophilus, b) kampodeoide Larve von Philopotamus. Aus Ulmer, „Unsere Wasserinsekten", Leipzig 1911.

Die Eier werden von den weiblichen Wassermotten in einem zusammenhängenden, flachen Gelege festgekittet, oder sie werden in Form ziemlich großer, gallertiger Laichmassen abgesetzt, in der Regel an einem Stein oder an einer Pflanze unterhalb des Wasserspiegels, bisweilen aber auch, wie bei Glyphotaelius *Steph.*, oberhalb desselben oder in der Nähe des Ufers, gewöhnlich aber so, daß die auskriechenden Jungen ohne große Mühe in das flüssige Element gelangen können.

Bei den Larven lassen sich zweierlei verschiedene Formen unterscheiden, einmal kampodeoide Larven, die in ihrer äußeren Form ein wenig an das Urinsekt Campodea erinnern, und zweitens eruziforme Larven, die schon eher Schmetterlingsraupen gleichen. Jene sind im wesentlichen die ursprünglicheren, sie leben frei im Wasser oder spinnen sich höchstens ganz einfache Gehäuse. Anders die raupenförmigen Larven, die kunstvolle Wohngehäuse oder Köcher bauen und mit sich herumschleppen. Derartige Köcher können aus den verschiedensten Stoffen bestehen, sie werden bald aus Pflanzenteilchen zusammengekittet, bald aus miteinander verklebten Steinchen hergestellt oder mit Muschelschalen und Schneckenhäuschen bekleidet. Der kleine Baumeister steckt im Köcher verborgen und streckt aus der vorn gelegenen Öffnung nur, wenn er fressen oder weiterkriechen will, den abwärts gekrümmten

Kopf und die Beine etwas hervor. Mit Gewalt gelingt es nur schwer, eine solche Köcherfliegenlarve aus ihrem Gehäuse herauszuziehen, denn sie kann sich im Inneren mit ihren am letzten Leibesringe befindlichen kurzen Nachschiebern oder mit vorstehenden, am ersten Hinterleibsring angebrachten Zapfen ungemein festhalten. Lange, dünne Kiemenfäden, die am Hinterleibe angebracht sind, machen die Atmung unter Wasser möglich. Die kampodeaähnlichen Larven sind demgegenüber viel einfacher gebaut. Ihr Kopf ist gerade nach vorn gerichtet. Sie haben keine vorstehenden Zapfen, aber dafür beinartige längere Nachschieber.

Köcherfliegenlarven von beiderlei Bauart kommen in den verschiedensten Gewässern vor, in Teichen und Landseen, in flachen Tümpeln und Moorlöchern, auch in den eiskalten



Larven von Köcherfliegen. 1) Larvengehäuse von Molanna angustata *Curt.*; 2) Larve von Grammotaulius atomarius *F.*, 3) von Limnophilus rhombicus *L.*, 4) von Limnophilus flavicornis *F.*, 5) von Triaenodes bicolor *Curt.*; 6) Puppengehäuse von Leptocerus aterrimus *Steph.*, an einem Holzstück befestigt. (Zu S. 209 und 210) Etwas vergrößert.

Quellen und schäumenden Gießbächen der Hochgebirge. Sogar im schwach salzigen Wasser der nördlichen Ostsee, an den Küsten des Finnischen und Bottnischen Meerbusens hat man einzelne Arten gefunden, die sonst das Süßwasser bewohnen, und selbst aus dem Ozean kennt man schon eine Art, die an den Küsten Neuseelands lebende Philanisus plebeius *Walk.* Die Köcherfliegenlarven ernähren sich zum großen Teile von Wasserpflanzen. Die in Nordeuropa weit verbreitete Agraylea multipunctata *Curt.* frißt die verschiedensten Süßwasserpflanzen und nimmt in der Ostsee mit Braunalgen (Fucus) vorlieb. Phryganea-Arten haben an Wasserkresse Schaden getan und sind im Süden auf überschwemmten Reisfeldern den jungen Reispflanzen gefährlich geworden. Andere ziehen tierische Kost vor und räumen tüchtig unter den kleinen Flohkrebschen und ähnlichem Süßwassergetier auf. Manche sind Allesfresser. Wie Siltala berichtet, wurde in Finnland eine Brücke von Köcherfliegenlarven (Hydropsyche *Pict.*) schwer beschädigt; die Tiere hatten die unter Wasser befindlichen Teile angenagt und in das Kiefernholz Löcher bis zu 8 cm Tiefe gefressen. Zum Schluß verwandeln sich die Larven zu freien Puppen mit abstehenden Gliedmaßen, aber die Art der

Verpuppung ist recht verschieden. Trichopterenlarven, die in rasch dahinströmenden Bächen leben, verpuppen sich in einem lockeren Gespinst oder in einem allseitig geschlossenen Kokon, in welchem sie als Puppe unbeweglich ruhen. Die köchertragenden Larven vieler anderer Wassermotten, die in Teichen oder ähnlichen stehenden und ziemlich sauerstoffarmen Gewässern vorkommen, befestigen den Köcher an einem Stein oder an einer Pflanze und verschließen ihn an beiden Enden nur durch eine siebartig durchbrochene Gespinstmembran, durch die das Wasser zu der im Inneren gelegenen, mit Kiemenfäden ausgestatteten Puppe strömen kann. Von einer beschaulichen Puppenruhe ist bei ihnen aber keine Rede, die Puppe muß in ihrem Köcher fortwährend hin und her schwingende Bewegungen machen, damit dauernd ein Zustrom frischen Wassers durch die Siebmembranen an ihre Kiemen gelangt. Falls sich aber die Siebe durch Schmutzteilchen verstopft haben, die der Wasserstrom mitgerissen hat, reinigt die Puppe ihre Wohnung mittels starrer Borsten, von denen sie eine Anzahl vorn am Kopf, an den Mundteilen und am hinteren Körperende besitzt. Die reife Puppe verläßt ihr Gehäuse und schwimmt zur Wasseroberfläche, um sich dort zu häuten, oder kriecht ans Ufer, um auf dem Lande nach Sprengung der Puppenhaut das fertige Insekt zu liefern.

Die Verwandlung geht bei den verschiedenen Arten zu verschiedenen Jahreszeiten vor sich. Sie kann selbst dann stattfinden, wenn die Natur noch ganz unwirtlich ist. Killias erzählt, daß er auf der Höhe des Flüelapasses Tausende von Köcherfliegen, Acrophylax zerberus *Br.*, sah, die offenbar erst vor kurzem sich verwandelt hatten, aber bereits in der Paarung begriffen waren, obwohl die Seen noch mit Eis bedeckt waren und ringsum fußhoher Schnee lag, und der Schweizer Zoologe Zschokke weiß ähnliches von den Phryganeenarten des Hochgebirges zu berichten.

Trichopteren hat man in allen Erdteilen gefunden, sie fehlen nur wenigen im Weltmeer isolierten Inselgruppen, wie den Hawaiischen Inseln, zu denen sie ihres schwachen Flugvermögens wegen noch nicht gelangt sind.

Sehr einfach gebaute Köcherfliegen sind die **Rhyacophilidae**; sie haben in beiden Geschlechtern fünfgliederige, nur schwach behaarte Mittelkiefertaster, an denen das letzte Glied einfach bleibt. Punktaugen sind vorhanden, die Flügel haben längliche Form. Die fertigen Motten zeigen sich hauptsächlich in Gebirgsgegenden, denn ihre Larven können nur im kalten, sauerstoffreichen Wasser rasch dahinschießender Bäche oder unter brausenden Wasserfällen gedeihen. Man fand die Larven der gelblichbraunen Rhyacophila vulgaris *Pict.* unter Steinen. Die Larven der zarten, goldig braun schimmernden Glossosoma vernale *Pict.* kleben aus groben Sandkörnchen ihr locker zusammengefügtes Gehäuse, das vorn und hinten eine Öffnung hat und zur Verpuppung an einem Stein befestigt wird.

Durch ein verlängertes, gegliedertes letztes Tasterglied an den schwach behaarten Mittelkiefern sind die **Philopotamidae** ausgezeichnet. Punktaugen sind vorhanden. Die Vorderschienen tragen selten mehr als zwei Sporne. Die Hauptgattung Philopotamus *Leach.* zeigt sich in Europa und Nordamerika weit verbreitet. Unter den europäischen Arten verdient die Bachwassermotte, Philopotamus variegatus *Scop.*, genannt zu werden, die sich wie viele verwandte Arten durch prächtig gefärbte, auf dunklem Grunde mit leuchtenden goldigen Flecken geschmückte Vorderflügel auszeichnet. Die Tierchen halten sich immer an rasch fließenden Bächen auf, sitzen still an Felsen und Steinen oder schwärmen im Sonnenschein, wobei ihre Flügel wundervoll glitzern. Die kampodeaähnlichen Larven bauen keine Köcher, sondern spinnen unter Wasser dort, wo die Strömung gerade am reißendsten zwischen den Steinen

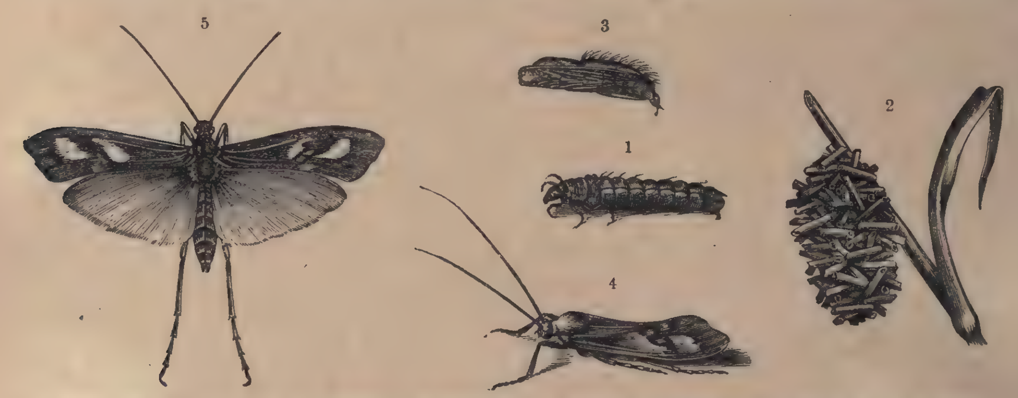
hindurchschießt, trichterförmige Fangnetze, durch deren lockeres Gewebe der Wasserstrom geht, so daß allerlei vom Wasser mitgerissene Schmutzteilchen oder kleine, lebende Tiere an den Gespinstfäden hängenbleiben und den Larven der Bachwassermotte zur Beute fallen.

Eine der wichtigsten Familien unter den Wassermotten ist die der **Phryganeïdae**, nach der manchmal die ganze Ordnung genannt wird. Zu den Phryganiden gehören zahlreiche Arten, zum Teil von ansehnlicher Größe, bei denen die Männchen immer viergliederige, die Weibchen fünfgliederige Mittelkiefertaster haben. In der Form der Taster unterscheiden sich die beiden Geschlechter nicht. Punktaugen sind stets vorhanden. Eine der bekanntesten europäischen Formen ist die vom Mai bis zum Hochsommer nicht seltene Große Wassermotte, Phryganea grandis *L.*, bei der die braunen, unregelmäßig gefleckten Flügel bis 6 cm spannen. Die Große Wassermotte hält sich an stehenden oder langsam fließenden Gewässern, an pflanzenreichen Teichen oder an stillen, von hohem Schilf und Röhricht umrahmten Buchten von Flüssen und Landseen auf. In der Abenddämmerung werden die am Tage trägen Motten munter, flattern unruhig umher und kommen nicht selten in Häuser und Wohnräume geflogen. Die von den Weibchen abgelegte glasklare, zahlreiche grüne Eier enthaltende Eiermasse ist kranzförmig und wird an Wasserpflanzen, beispielsweise an der Unterseite von Seerosenblättern, befestigt. Die raupenförmigen Larven kriechen in tütenförmigen Gehäusen umher, die sich aus kleinen Pflanzenstengeln und ähnlichen Pflanzenteilen in Form einer links gewundenen Spirale zusammenfügen. Gelegentlich kommt es aber vor, daß die Larven sich keine Köcher bauen, sondern irgendein beliebiges Stück eines hohlen Schilfstengels gleich als fertigen Wohnraum beziehen. Durch bunt gefärbte, glänzende und in der Regel unbehaarte Vorderflügel zeichnen sich die Arten der in Europa, Asien und Nordamerika verbreiteten Gattung Neuronia *McLeach.* aus. An stehenden Gewässern Deutschlands findet sich im Frühjahr Neuronia clathrata *Kol.*, eine 9—11 mm spannende Art, deren gelbe Vorderflügel netzartige schwarze Zeichnungen tragen. Die japanische Neuronia regina *Lachl.* läßt sich mit ihren grellen, gelbrot gezeichneten Vorderflügeln und schwarzblau irisierenden Hinterflügeln den schönsten Ordensbändern (Catocala) unter den Schmetterlingen an die Seite stellen.

Die **Molannidae** haben in beiden Geschlechtern fünfgliederige, stark behaarte Mittelkiefertaster mit ungegliedertem Endglied. Nebenaugen fehlen. Die Zahl der Vorderschienensporne beträgt zwei. Die hierhin gehörenden Insekten können uns weniger ihrer Färbung wegen interessieren, die meistens eintönig bleibt, als wegen der vielfach sehr sonderbaren Bauart der Larvenköcher. An den seichten, sandigen Ufern norddeutscher Landseen finden sich die zerbrechlichen Gehäuse der Molanna angustata *Curt.* (Abb., S. 207, Fig. 1). Sie sind aus Sandkörnchen zusammengekittet und haben eine ganz merkwürdige breite, einem flachen Schild ähnliche Gestalt. Der in der Mitte in einer engen Wohnröhre steckenden Larve dienen verschiedenartige Pflanzen und Insekten zur Nahrung. Die Eier, die die fertige Motte, ein unscheinbares, braunes, nächtliches Insekt, ablegt, sind im Hochsommer in Gestalt kugeliger, etwa 1 cm im Durchmesser haltender Gallertklumpen in der Nähe des Uferrandes gleichfalls im flachen Wasser zu finden.

Unter den **Leptoceridae**, die lange, dünne, die Vorderflügel gewöhnlich um mehr als das Doppelte an Länge übertreffende Fühler und zottig behaarte, bei beiden Geschlechtern fünfgliederige Mittelkiefertaster haben und der Punktaugen entbehren, mag eine zarte, in Deutschland weit verbreitete Wassermotte, Leptocerus senilis *Burm.*, genannt werden, deren

Männchen bis 28 mm spannen, während die Weibchen etwas kleiner bleiben. Die Färbung ist unscheinbar. Die Vorderflügel sind bräunlichgelb bis graugelb, die Hinterflügel grauschwarz mit dunkleren Adern. Die Larven dieser Art leben in etwas gekrümmten, tütenförmigen Gehäusen von grünlicher Färbung und sind Parasiten unserer Süßwasserschwämme, in deren Körper sie sich tiefe Gänge und Löcher ausfressen. Der Darm pflegt bei diesen Larven große Mengen von den kieseligen Skelettnadeln des Schwammes zu enthalten, ein sicheres Zeichen, daß das Schwammgewebe tatsächlich ihre Nahrung bildet. Bei anderen Leptocerus-Arten leben die Larven frei. Die schwach gekrümmten, kegelförmigen, aus Sandkörnchen fest zusammengekitteten Gehäuse von Leptocerus aterrimus *Steph.* (Abb., S. 207, Fig. 6) sind oft in den gleichen Gewässern anzutreffen, in denen auch die obengenannte Art lebt. Stille Buchten von Sümpfen und Teichen, in denen der Boden von weichen, verwesenden Pflanzenresten bedeckt ist, dienen den Larven der gleichfalls in ganz Deutschland verbreiteten



Rautenfleckige Köcherfliege, Limnophilus rhombicus *L.* 1) Larve, 2) Larvenköcher, 3) Puppe, 4) und 5) Imago. Etwas vergrößert.

Triaenodes bicolor *Curt.* zum Aufenthalt. Sie bauen sich dort enge, 2—3 cm lange, tütenförmige Wohnröhren aus spiralig zusammengefügten Pflanzenstückchen (Abb., S. 207, Fig. 5) und können, in ihren Köchern steckend, in senkrechter Stellung im Wasser umherschwimmen.

Bei den zahlreichen Arten der **Limnophilidae** haben die Vorderschienen nie mehr als einen Sporn. Die Fühler, die ungefähr die Länge der Vorderflügel zu haben pflegen, besitzen ein verdicktes Grundglied. Die Weibchen haben fünfgliederige, die Männchen zwei- bis dreigliederige, schwach behaarte, aber niemals beschuppte Mittelkiefertaster. Punktaugen sind vorhanden. Zu dieser Gruppe gehören viele der bekanntesten Köcherfliegen, deren Gehäuse in Tümpeln und Teichen zu finden sind. Von den deutschen Arten nennen wir Limnophilus rhombicus *L.*, dessen Larven in der Regel zahlreiche kurze Pflanzenstückchen quer oder schief zusammenfügen und zum Bau ihrer großen Köcher verwenden (Abb., S. 207, Fig. 3), während die Larven von Limnophilus flavicornis *F.* allerlei winzige Schneckenschalen und kleine Muscheln, manchmal sogar samt ihren lebenden Insassen, in das Wohngehäuse einkitten, so daß sie gelegentlich eine ganze Konchyliensammlung mit sich herumschleppen (Abb., S. 207, Fig. 4). Durch besondere Größe sind die Köcher von Grammotaulius atomarius *F.* ausgezeichnet, die aus dachziegelähnlich aneinandergesetzten Schilfstengelstücken bestehen und eine Länge von 8 cm erreichen können (Abb., S. 207, Fig. 2). Alle diese und viele ähnliche in stehenden Gewässern lebende Larven bauen nur leichte, dünnwandige Köcher. Anders

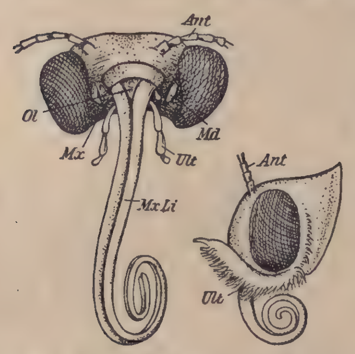
diejenigen, die, wie Stenophylax *Kol.*, nur im strömenden Wasser von Bächen und kleinen Flüssen leben. Ihre Larven pflegen gröbere Quarzkörner und kleine Steinchen zum Bau zu benutzen, damit die Gehäuse genügend beschwert sind und nicht in Gefahr kommen, vom Wasser fortgespült zu werden. Interessant ist ihrer Lebensweise wegen die kleine Enoicyla pusilla *Burm.*, die im September und Oktober in verschiedenen Gegenden Deutschlands zu finden ist, und deren rauchbraune Vorderflügel beim Männchen über 10—15 mm spannen, während die flugunfähigen Weibchen nur schuppenartige Reste von Flügeln haben. Diese Tierchen bilden eine Ausnahme unter den Wassermotten, denn es sind, soviel man bis jetzt weiß, nebst einigen verwandten Arten die einzigen, deren Entwickelung sich ganz auf dem Lande, oft fern vom Wasser, abspielt. Die Laichklümpchen werden zwischen Moos auf dem feuchten Waldboden abgesetzt. Nach Ritsema dauert es etwas über einen Monat, bis die Larven zum Vorschein kommen, die einen kastanienbraunen Kopf und ebenso gefärbte Vorderbrust haben und wie kleine Räupchen zwischen Moos oder an feuchten Felsen umherkriechen, wobei ihr Körper in einem bis 7 mm langen, hauptsächlich aus Sandkörnchen bestehenden, schwach gekrümmten, kegelförmigen Gehäuse verborgen ist.

Die letzte Familie, **Sericostomatidae,** deren stark behaarte Fühler so lang oder länger als die Vorderflügel sind, während sich die Männchen durch dicht behaarte oder beschuppte, manchmal maskenartig umgestaltete, dreigliederige Mittelkiefertaster auszeichnen und sich wesentlich von den mit fünfgliederigen Tastern ausgestatteten Weibchen unterscheiden, sind immer nur in der Nähe von fließendem Wasser zu finden, das ihren Larven als Aufenthaltsort dient. Viele Arten, wie die in den deutschen Gebirgen verbreitete Silo nigricornis *Pict.* oder die auch in der Ebene gefundene Goera pilosa *F.*, beschweren ihre Larvengehäuse durch Einkitten eines oder auch einiger weniger größerer Steinchen. Gar nicht selten fallen sie den Angriffen einer noch später zu erwähnenden Schlupfwespe der Gattung Agriotypus, die unter Wasser tauchen kann, zum Opfer.

23. Ordnung: **Schmetterlinge (Lepidoptera).**

Die ältesten Schmetterlinge scheinen Zeitgenossen der ungeschlachten Riesensaurier gewesen zu sein, denn sie lebten, soviel man weiß, in der Juraperiode, also in einer Epoche, in der eine einförmige, blumenlose Vegetation den spärlichen Schmuck unserer Erde bildete. Alle diese ältesten, jetzt zur Familie der Palaeontinidae gerechneten Schmetterlinge waren noch Tiere von einfacher Bauart, sie glichen im Aussehen Motten und konnten ihre Mundteile nicht oder höchstens erst unvollkommen zum Saugen benutzen. Anders wurde es dann in jenen milden, sonnenreichen, den Übergang zur Tertiärzeit bildenden Zeiträumen, in denen wie mit einem Zauberschlage eine Fülle neuer Lebewesen entstand und Blütengewächse zum größten Teile die Stelle der bisherigen Schachtelhalme und Bärlappe einnahmen. Damals hielt zusammen mit der bunten Blumenfülle auch die farbenfrohe Falterwelt ihren Einzug auf Erden, wovon noch viele Schmetterlingsflügel oder sogar vollständige Falter, die, vom träufelnden Baumharz umschlossen, in Bernsteinstücken sich erhalten haben, Zeugnis ablegen. So können wir uns jetzt ein Bild davon machen, wie das Schmetterlingsleben in der älteren Tertiärzeit, im Oligozän, ausgesehen haben mag. Allerlei Bläulinge gab es damals schon, bunte Papilionen, verschiedene Weißlinge, Schwärmer, Eulen und viele andere Arten, die gewiß genau wie in der Jetztzeit sich im Sonnenglanze wiegten oder im nächtlichen Dämmerschein umherschwebten und Blüten umgaukelten, um sich an Honig zu erlaben.

Wie vorzüglich die Schmetterlinge gerade für den Blumenbesuch eingerichtet sind, davon legen ihre Mundteile Zeugnis ab. Der wichtigste Bestandteil ist an diesen der Saugrüssel, ein langes, aus zwei seitlichen Hälften bestehendes Rohr, das gewöhnlich spiralig eingerollt getragen wird, beim Gebrauch aber ausgestreckt und in Blüten eingeführt werden kann, wobei feine, an der Spitze des Rohres befindliche Sinnesborsten es dem Schmetterling ermöglichen, die im Blüteninneren versteckten, nahrungspendenden Honigquellen zu entdecken. Die Länge des Saugrüssels wechselt. Arten mit längerem Rüssel können natürlich Blüten mit tieferem Kelche besuchen als solche mit kurzem Saugrohr. Am vollkommensten sind in dieser Hinsicht die meisten Schwärmer ausgerüstet, vor allem die brasilische Protoparce albiplaga *Walk.*, deren Rüssel in gestrecktem Zustande über 25 cm mißt, so daß es diesem Schwärmer gar keine Mühe macht, mit seinem Riesensaugrohr bis zu den Nektarien zu gelangen, die in den mächtigen Blüten der tropischen Orchideen so tief verborgen sitzen, daß sie keinem anderen größeren Insekt zugänglich sind. Dagegen hat der europäische Totenkopfschmetterling, Acherontia atropos *L.*, obschon er der gleichen Gruppe der Schwärmer angehört, nur einen ganz kurzen Saugrüssel. Einige Schmetterlinge haben sogar einen vollständig verkümmerten und zur Nahrungsaufnahme untauglich gewordenen Saugapparat und sind daher im Falterzustande zu dauerndem Fasten verurteilt. Am freien Ende trägt der Schmetterlingsrüssel bisweilen einige als Saftbohrer bezeichnete Borsten zum Anritzen des Pflanzengewebes oder manchmal auch zum Anbohren von süßen Früchten, deren hervorquellender Saft vom Falter aufgesogen wird. Die beiden halbrohrförmigen Hälften des Rüssels lassen sich mit den beiden Innenladen der Mittelkiefer anderer Insekten vergleichen.



Kopf eines Schmetterlings von vorn und von der Seite gesehen. Ant Fühler, Ol Oberlippe, Mx Grundteil des Mittelkiefers (Maxille), Md stummelförmiger Vorderkiefer (Mandibel), Ult Hinterkiefertaster (Palpen), Mx Li Saugrüssel. Aus K. Escherich, „Die Forstinsekten Mitteleuropas", Band I, Berlin 1914.

Die Außenladen bleiben ebenso wie die Mittelkiefertaster verkümmert, wenn wir von gewissen Kleinschmetterlingen und einigen Noktuiden absehen, deren große Mittelkiefertaster als Nebentaster oder Nebenpalpen bezeichnet werden. Die Unterlippe ist bei den Schmetterlingen weiter nichts als ein unscheinbares Anhängsel; am Grunde neben dem Rüssel ragen seitlich die beiden Palpen oder Hinterkiefertaster, große, reich mit Sinnesorganen ausgestattete und gewöhnlich buschig behaarte oder beschuppte Anhänge, hervor. Die Oberlippe stellt gewöhnlich nur ein kleines, dürftiges Plättchen dar, und als Vorderkiefer sind höchstens noch zwei kleine, unscheinbare Stummel vorhanden, die zum Beißen völlig untauglich sind, so daß es den Schmetterlingen unmöglich wird, feste Nahrung zu sich zu nehmen. Ausnahmen von dieser Regel gibt es nur unter den niedersten mottenartigen Kleinschmetterlingen.

Am zottig behaarten oder beschuppten Kopfe sitzen seitlich zwei meist halbkugelförmig vorquellende Facettenaugen und am Scheitel zuweilen noch zwei Punktaugen, die aber ihrer versteckten Lage wegen schwerer zu bemerken sind. Die Fühler sind verschiedenartig. Bei den echten Tagschmetterlingen (Rhopalocera) sind sie lang und am Ende keulenartig verdickt, bei der Mehrzahl der Schmetterlinge (Heterocera) haben sie ein fadenförmiges oder borstenförmiges Aussehen oder können auch seitliche Zähnchen und Äste tragen, so daß sie kammartig gefiedert erscheinen. Sehr häufig zeichnen sich namentlich die Männchen durch stark gekrümmte oder buschig gefiederte Fühler aus, während die Weibchen fadenförmige oder

schwächer gefiederte haben. Die Bestandteile der drei Brustringe kann man zwar noch erkennen, doch sind sie alle miteinander verwachsen. Der einen schmalen Halskragen (Collare) bildende Vorderbrustring trägt oben manchmal zwei breite flache Anhänge (Patagia). An Mittel- und Hinterbrust sind die beiden Flügelpaare eingelenkt, deren vorderes an seinem Grunde von einem Paar kurzer dreieckiger, schuppenähnlicher, gewöhnlich auch noch mit langen Schuppen besetzter Gebilde (Scapulae oder Tegulae) bedeckt sein kann. Die ganze Brust ist bei den Schmetterlingen von einem aus starken Haaren und Schuppen bestehenden Pelz eingehüllt, der in der Mitte des Halskragens zuweilen einen dichten Schopf bildet.

Die Flügel sind in Form und Größe sehr verschieden. Bei den besten Fliegern, den Schwärmern, die in gewandtem, sicherem Fluge pfeilschnell durch die Luft dahinschießen, sind sie stets schmal und gestreckt und die vorderen erheblich größer als die hinteren. Die taumelnd umherflatternden Tagfalter haben dagegen ausnahmslos breite Flügel, deren beide Paare ungefähr von gleicher Größe sind. Bei einigen niedrig stehenden Schmetterlingsfamilien kommt am Hinterrande der Vorderflügel ein kleiner, nach vorn umgeschlagener Lappen (Jugum) vor, der sich in ganz ähnlicher Weise auch schon bei den Wassermotten findet und zum Festhalten der Hinterflügel dient. Er fehlt den meisten übrigen Schmetterlingen und wird bei ihnen gewöhnlich durch eine kräftige Haftborste (Frenulum) ersetzt, die vorn an der Wurzel der Hinterflügel entspringt und die Aufgabe hat, diese letzteren an den Vorderflügeln zu befestigen. An den Flügeln läßt sich ein von der Wurzel bis zur Flügelspitze reichender Vorderrand, ein der Ansatzstelle des Flügels gegenüberliegender Außenrand und ein dem Vorderrande gegenüberliegender Innenrand unterscheiden. Das Geäder ist in Vorder- und Hinterflügeln ziemlich gleichförmig. An den Vorderflügeln kann man in der Regel zwölf, an den Hinterflügeln meist acht Längsadern unterscheiden, die herkömmlich, wenngleich in wenig berechtigter Weise, vom Innenrande aus gezählt werden. Sie gehen meist aus vier Hauptadern hervor: der Innenrandader (Dorsalader oder Ader 1), die oft doppelt oder dreifach ist, der hinteren Mittelader (Subdorsalader), der vorderen Mittelader (Subkostalader) und endlich der Vorderrandader (Kostalader), deren jetzige wissenschaftliche Bezeichnungen wir auf S. 40 angegeben finden. Zwischen den beiden Mitteladern ist die große Mittelzelle gelegen, die entweder gegen den Außenrand offen oder durch eine Querader abgeschlossen ist. Farbenglanz und Schönheit der Schmetterlingsflügel rühren von mikroskopisch kleinen Chitinschüppchen her, die auch Leib und Beine wie feiner Staub bedecken. Bei jeder unsanften Berührung des Falters, ja sogar schon bei längerem Umherflattern in der Luft geht diese zarte Beschuppung wieder verloren: der Schmetterling ist „abgeflogen“ und sieht dann häßlich und mißfarben aus. Die Schüppchen, die mit längeren oder kürzeren Stielen lose in die Haut eingepflanzt sind, decken sich, hier enger, dort weiter stehend, wie die Ziegel auf einem Dache und können von außerordentlich verschiedener Größe, Form, Farbe und Beschaffenheit sein. An vielen Stellen gehen sie in Haare über, namentlich am Flügelrande, wo oft lange, als Fransen bezeichnete Haare stehen. Fehlt aber die Schuppenkleidung, so werden die Flügel wie bei den Glasflüglern (Ägeriiden) durchsichtig, oder es kommen an den schuppenlosen Stellen die eigentümlichen „Glasfenster“ zustande, durch welche zahlreiche Saturniiden und Syntomididen ausgezeichnet sind. Die Beine haben in der Regel fünfgliederige Füße mit verlängertem ersten Fußglied; Mittel- und Hinterschienen pflegen mit je zwei Endsporen und zwei Mittelsporen versehen zu sein.

Von den inneren Organen ist besonders der Darm bemerkenswert, der bei den Schmetterlingen immer so eingerichtet ist, daß er mit einem Male gleich recht viel Nahrung aufnehmen

kann. Zu diesem Zweck erweitert sich der Vorderdarm bei den Motten und einigen anderen niederen Schmetterlingen kropfartig. Bei den echten Tagfaltern und verschiedenen anderen höheren Schmetterlingen hat statt dessen die enge Speiseröhre einen großen, gestielten, blasenförmigen Anhang, den sogenannten Saugmagen; er kann beim Saugen prall gefüllt werden und dient zur vorläufigen Aufnahme der eingesogenen Flüssigkeit, die erst nach und nach von diesem Behälter aus in den Mitteldarm gelangt.

Man kann nicht sagen, daß die geistigen Fähigkeiten bei den Schmetterlingen besonders hoch entwickelt sind. Hunger und Liebe beherrschen als die beiden wichtigsten Triebfedern die verschiedenen Instinkttätigkeiten der Falter so gut wie vollkommen, ohne daß es zu so komplizierten Vorgängen wie Brutpflege und ähnlichem kommt. Immerhin verdient aber doch der untrügliche, sichere Instinkt unsere Bewunderung, mit dem der Schmetterling in der weiten Natur die nahrungspendenden Blumen oder der männliche Falter sein Weibchen findet. Beim Zusammentreffen der Geschlechter spielt sicherlich der Geruchssinn die Hauptrolle. Fabre berichtet von einem Weibchen des großen Nachtpfauenauges, Saturnia pyri *Schiff.*, das er in ein Kästchen eingesperrt hatte, und zu dem in acht Nächten etwa 150 Männchen aus weiten Entfernungen angeflogen kamen, die trotz des zeitweise ungünstigen Wetters das Weibchen auch an ganz verschiedenen Stellen, an die man es absichtlich gebracht hatte, aufzufinden verstanden. Zahlreichen männlichen Schmetterlingen sind eigentümliche Duftorgane eigen, die an verschiedenen Körperstellen gelegen sein können. Bei dem Rübenweißling, Pieris napi *L.*, rührt der eigenartige, an Melissengeist erinnernde Geruch von besonderen, auf der ganzen Flügeloberseite verstreut stehenden, federbuschähnlichen Schüppchen her. An den Vorderflügeln der Satyriden stehen ebenso wie beim Brombeerfalter, Callophrys rubi *L.*, besondere Duftschuppen gruppenweise beisammen und bilden sogenannte Duftflecke. Gewaltige Büschel von hellgelben Dufthaaren kann die afrikanische Eule Nyctipao walkeri *Butl.* an ihren Hinterflügeln hervortreten lassen. Hier stecken sie für gewöhnlich in tiefen Taschen verborgen, um nur beim Gebrauch hervorgestülpt zu werden, damit sich der Riechstoff nicht allzu schnell verflüchtigt, eine Einrichtung, die auch manchen anderen Schmetterlingen zukommt. Der Duft selbst ist je nach der Art von verschiedenartigster Beschaffenheit. Von den Duftapparaten, die in den zu Klumpfüßen umgewandelten Hinterbeinen des Wurzelspinners gelegen sind, geht ein aromatischer, an frische Walderdbeeren erinnernder Geruch aus. In anderen Fällen meint man, den Geruch von Vanille, von Bisam oder Opium wahrzunehmen, oder die Geruchsnerven werden wie bei dem Bläuling Thecla athys *Esp.* durch einen unangenehmen, an Fledermäuse erinnernden Gestank enttäuscht.



Nyctipao walkeri *Butl.* mit ausgestülpten Dufthaaren. Natürl. Gr.

Vielfach ist der von den Duftorganen ausgehende Geruch zu schwach, um für den Menschen wahrnehmbar zu sein.

Die Schmetterlingslarven nennt man Raupen, sie zeichnen sich fast immer durch langgestreckte, walzenförmige Gestalt aus, haben einen rundlichen Kopf, drei Brustringe und einen langen, in der Regel aus elf Ringen zusammengesetzten Hinterleib, dessen letzte Ringe aber nicht immer deutlich sind. Am Kopfe stehen außer einem Paar dreigliederiger Fühler kräftige beißende Mundwerkzeuge sowie gewöhnlich sechs Paare von seitlichen Punktaugen. An einer kleinen Öffnung an der Unterlippe münden Spinndrüsen aus. Außer den drei Brustringen, die je ein Paar kurzer, mit Endklauen versehener Beine tragen, kommen an dem langen Hinterleibe noch sogenannte Bauchfüße vor. Meist gibt es von diesen fünf Paare, von denen die vorderen sich auf den dritten bis sechsten Hinterleibsring verteilen, während das hinterste Paar, die Nachschieber, am letzten Leibesring sitzt. Gelegentlich ist die Zahl der Bauchfüße aber verringert, wie z. B. bei den meisten Spannerraupen, die außer den Nachschiebern nur noch das vorletzte, am sechsten Hinterleibsringe befindliche Bauchfußpaar haben, und ausnahmsweise können sich auch, wie bei den amerikanischen Megalopygidenraupen, sieben Bauchfußpaare entwickelt zeigen. Raupen, die im Inneren von Pflanzen oder in Gespinsten leben, haben dagegen oft nur noch verkümmerte oder gar keine Bauchfüße. Niemals sind die Bauchfüße am Ende mit Klauen versehen, sondern gewöhnlich gehen sie in eine halbmondförmige oder hufeisenförmige, mit Häkchen bewaffnete Erweiterung aus, die zum Anklammern an Zweige und Blätter dient. Solche Füße heißen Klammerfüße, Pedes semicoronati. Bei anderen, mehr verborgen lebenden Raupen tragen die Bauchfüße als Pedes coronati oder Kranzfüße statt dessen einen kreisförmigen oder geschlossenen Kranz von kleinen Häkchen.

Das Leben der Raupen spielt sich ziemlich einförmig ab. Fressen und Verdauen bilden, wie bei den meisten anderen Insektenlarven, ihre Hauptbeschäftigung, die eigentlich nur von kurzen, durch die Häutungen bedingten Pausen unterbrochen wird. Die Nahrung ist fast stets pflanzlicher Natur, sie besteht gewöhnlich aus grünen, chlorophyllhaltigen Pflanzenteilen. Einige Raupen bohren allerdings auch im Holze, andere ernähren sich von Früchten oder zehren von tierischen Stoffen. Bei den Eulenschmetterlingen wird von Mordraupen die Rede sein, die als richtige Raubtiere andere Raupen überfallen, während die Raupen der mottenähnlichen Epipyropiden sich an Zikaden anklammern und deren Exkremente fressen.

Die Schmetterlingspuppen sind sogenannte Mumienpuppen, Pupae obtectae, an denen man zwar Flügel, Fühler, Rüssel und Beine schon in ihren Umrissen mehr oder weniger deutlich erkennen kann, ohne daß diese Teile aber vom Körper deutlich gesondert sind. Nur unter den niederen mottenartigen Schmetterlingen gibt es Puppen mit teilweise frei abstehenden Körpergliedmaßen. Im einfachsten Falle ruhen die Schmetterlingspuppen ohne weitere Schutzeinrichtung an irgendeinem geborgenen Platze, in anderen Fällen macht die verpuppungsreife Raupe von ihrem Spinnvermögen einen mehr oder minder ausgiebigen Gebrauch und stellt sich ein schützendes Gespinst oder einen festen zusammengesponnenen Kokon her, in welchem sie sich zur Puppe umwandelt.

Die Körpergröße der Schmetterlinge wechselt. Wahre Riesen gibt es unter den tropischen Faltern, von denen manche mit ausgebreiteten Schwingen alle anderen Insekten an Körpergröße weit überragen und zu den größten Gliedertieren überhaupt zu zählen sind. Hierbei dürfen wir freilich nicht übersehen, daß der Leib der Schmetterlinge, die eigentliche Körpermasse also, im Vergleich zu den mächtigen Flügeln immer ziemlich klein bleibt. Als

größter Schmetterling gilt der im tropischen Amerika lebende Eulenschmetterling, Erebus agrippina *Cram.* (Thysania), der mit ausgebreiteten Schwingen bis 27 cm mißt. Solchen gewaltigen Tieren steht anderseits das ganze große Heer unscheinbarer Motten und anderer winziger Kleinschmetterlinge gegenüber, die freilich niemals zu solchen fast mikroskopischen Dimensionen herabsinken, wie sie bei gewissen Käfern und Hautflüglern vorkommen.

Da es ein allseits anerkanntes Schmetterlingssystem nicht gibt, so folgen wir hier dem Vorschlage von Comstock und sondern die niedersten Familien als Unterordnung der Jugatae von der umfangreichen, die Hauptmasse der Schmetterlinge umfassenden Unterordnung der Frenatae ab. Für letztere verwenden wir die Einteilung in Kleinschmetterlinge und Großschmetterlinge, indem wir allerdings zu den Kleinschmetterlingen, ohne auf die sehr wechselnden Größenverhältnisse Rücksicht zu nehmen, im Sinne von Karsch hauptsächlich diejenigen Arten rechnen, deren Raupen Kranzfüße haben, während die höheren, im Raupenzustande meist mit anderen Bauchfüßen ausgestatteten Formen zu den Großschmetterlingen gestellt werden sollen.

1. Unterordnung: **Jugatae.**

Die Jugatae sind die niedersten jetzt existierenden Schmetterlinge und umfassen nur wenige, an Arten arme Familien. Vorder- und Hinterflügel sind bei ihnen in Größe, Form und Äderung einander noch sehr ähnlich. Die Vorderflügel tragen einen vom Grunde des Hinterrandes entspringenden kleinen lappenförmigen Anhang (Jugum), der die Aufgabe hat, Vorder- und Hinterflügel während des Fluges zusammenzuhalten. Die Mundteile haben sehr einfachen Bau und können bei einigen Arten sogar noch als Beißwerkzeuge benutzt werden.

Zu diesen niedersten Schmetterlingen gehören die **Micropterygidae.** Micropteryx calthella *L.* ist ein in Deutschland nicht seltener, bis Südeuropa verbreiteter Kleinschmetterling, der mit seinen goldig glänzenden, in ausgebreitetem Zustande bis 9 mm messenden Flügeln in der Frühlingssonne schwärmt und die auf schwankendem Moorboden stehenden Sumpfdotterblumen (Caltha palustris) und Blüten des Hahnenfußes (Ranunculus) besucht. Die kleinen Falter fahnden dort nicht etwa nach Honig, denn ein Saugapparat fehlt ihnen noch vollständig; ihre Nahrung ist der Blütenstaub, dessen Körner sie mit den Mittelkiefertastern ablösen und ganz nach Art kauender Insekten mit Hilfe der beißenden Vorderkiefer verzehren. Die unscheinbare Micropteryx-Raupe lebt frei an Moos, hat außer den Brustfüßen acht Paare von Bauchfüßen an den ersten acht Hinterleibsringen und ein saugnapfähnliches Gebilde an der Unterseite des neunten und zehnten Ringes.

Bei den **Eriocephalidae,** die verkümmerte und zum Fressen untaugliche Vorderkiefer haben, läßt sich insofern ein gewisser Fortschritt bemerken, als sie einen kurzen Rüssel besitzen, der es diesen durchweg kleinen und unansehnlichen Schmetterlingen bereits gestattet, an blühenden Weiden, Schlehen und anderen Blüten zu saugen. Die zierliche, in ganz Mitteleuropa verbreitete Eriocephala sparmanella *Bosc.* fliegt mit ihren goldgelb und violettblau gescheckten Flügeln zur Nachtzeit umher und ruht tagsüber an Espen- oder Birkenstämmen; als gelbweiße Raupe frißt sie in Birkenblättern, die hierdurch große braune Flecke bekommen, an denen man den schwärzlichen Raupenkot durchschimmern sieht. In manchen Jahren nimmt der von diesen Raupen verursachte Fraß solchen Umfang an, daß die frische grüne Frühlingsbelaubung an den Birken sich weit und breit in ein häßliches Braun verwandelt.

An die eben besprochenen niedersten Kleinschmetterlinge müssen jetzt mit Rücksicht auf ihren Körperbau unmittelbar die früher zu den Spinnern gerechneten **Wurzelfalter (Hepialidae)** angereiht werden. Es sind unzweifelhaft noch sehr einfache Schmetterlingsformen mit verkümmerten und unbrauchbaren Mundteilen und ohne Nebenaugen. Ihre mit Kranzfüßen versehenen bleichen Raupen leben entweder äußerlich an Pflanzenwurzeln oder bohren in solchen und verwandeln sich schließlich immer in der Erde zur Puppe. In Deutschland ist unter anderen Arten besonders der Heidekrautwurzelfalter, Hepialus hecta *L.*, verbreitet; seine schmalen, rotbraunen Vorderflügel sind beim Männchen mit vielen silberweißen, beim Weibchen mit grauen Flecken geschmückt. An warmen stillen Sommerabenden schweben die Männchen, die in den kolbig erweiterten Schienen ihrer Hinterbeine ein Duftorgan enthalten, unter eigentümlichen auf und nieder pendelnden Bewegungen geräuschlos im Dämmerlicht über den Erdboden dahin und sollen durch ihren Duft die Weibchen zu sich heranlocken.

Hepialiden von zum Teil riesiger Größe kommen im australischen Gebiete vor, wo beispielsweise die prächtige Charagia ramsayi *Scott.* lebt, deren Weibchen, wenn sie ihre sattgrünen, über und über mit leuchtenden silberglänzenden Flecken besäten Vorderflügel ausbreiten, über 10,5 cm spannen. Noch gewaltiger ist die in Neusüdwales verbreitete Zelotypia stacyi *Scott.*, ein Schmetterling mit gelbbraunen Vorderflügeln, die einen Augenfleck mit weißem Kern und schwarzem Halbmond enthalten und beim Weibchen 24 cm Spannweite haben.

2. Unterordnung: **Frenatae.**

Zu den Frenatae werden sämtliche Schmetterlinge gestellt, die kein Jugum mehr besitzen und bei denen Vorder- und Hinterflügel vielfach durch ein vom Vorderrande der Hinterflügel ausgehendes Frenulum zusammengehalten werden; dieses pflegt beim Männchen aus einer dicken, kräftigen Borste, beim Weibchen dagegen aus mehreren schwächeren Borsten zu bestehen. In anderen Fällen greifen einfach der vorspringende Vorderrand der Hinterflügel und der umgeschlagene Hinterrand der Vorderflügel ineinander, oder es können Hafteinrichtungen anderer Art vorhanden sein. Die Hinterflügel haben stets eine geringere Zahl von Adern im Vergleich zu den Vorderflügeln.

1. Tribus: **Kleinschmetterlinge (Microfrenatae, Stemmatoncopoda).**

Den Namen Kleinschmetterlinge, Microfrenatae, Stemmatoncopoda, wollen wir hier, wie schon oben erwähnt wurde, nicht wörtlich nehmen. Wir verstehen hierunter nicht nur die Kleinmotten, Wickler und Zünsler, sondern auch verschiedene andere Gruppen, zum Teil sogar bunte Tagfalter oder Nachtschmetterlinge von beträchtlicher Größe, die aber sämtlich dem gleichen Verwandtschaftskreise angehören. Die Raupen haben bei allen Arten, soweit sie nicht fußlos sind, geschlossene Hakenkränze an ihren Bauchfüßen.

Die erste Familie bilden hier die **Holzbohrer (Cossidae)**, plump gebaute Schmetterlinge von meist recht ansehnlicher Größe. Früher zu den Großschmetterlingen gestellt, werden sie allgemein zur Gruppe der niederen Kleinschmetterlinge gerechnet, seitdem es sich gezeigt hat, daß sie mit den letzteren ihrer ganzen Bauart nach übereinstimmen. Der Saugrüssel fehlt ihnen, die Fühler sind beim Männchen mehr oder weniger deutlich gekämmt und die Hinterflügel durch eine Haftborste ausgezeichnet.

Unter den europäischen Holzbohrern ist der bekannteste der Weidenbohrer, Cossus cossus *L.* (Abb., S. 218); er führt seinen deutschen Namen nach dem Baume, welcher von den

Raupen vorzugsweise befallen wird. Weidenbohrerraupen können aber auch in Obstbäumen, in Pappeln, Erlen, Eichen, Linden und anderen Holzgewächsen hausen, und pflegen gewöhnlich zu mehreren beisammen den gleichen Stamm zu bewohnen. In den Anlagen um Göttingen rodete man, laut Taschenberg, im Dezember 1836 drei je fast einen Fuß im Durchmesser haltende Trauerweiden aus, in denen beim Zerklüften des Holzes nicht weniger als 100 Weidenbohrerraupen gefunden wurden. Die jungen Raupen fressen zunächst dicht unter der Rinde, dringen aber später in die Tiefe ein und nagen dabei in der Längsrichtung des Holzes röhrenförmige Gänge aus, die gewöhnlich ziemlich parallel miteinander verlaufen, während sich unten eine zum Auswerfen des Kotes bestimmte Öffnung befindet. Das Wachstum der Raupen, die sich in Gefangenschaft leicht mit Äpfeln füttern lassen, ist so langsam, daß die Tiere erst nach zwei Jahren ihre volle Größe von durchschnittlich 9 cm Länge und fast 2 cm Breite erlangt haben. Aus besonderen, am Grunde der Vorderkiefer gelegenen Drüsen können die Cossus-Raupen einen öligen Saft abscheiden, der zwar nicht das Holz angreift, sich aber durch sehr starken Geruch auszeichnet, welcher noch lange nach dem Anfassen der Raupe an den Händen haften bleibt und oft auch ganz deutlich in der Nachbarschaft eines von Weidenbohrerraupen bewohnten Baumes zu spüren ist.



Weidenbohrer, *Cossus cossus L.* Natürliche Größe.

Die schöne rosenrote, der Raupe nur zur Jugendzeit eigene Färbung wird nach und nach mit einer schmutzigen Fleischfarbe an den Seiten, am Bauch und den Gelenkeinschnitten vertauscht, während die Rückenflächen der Ringe braun, Nacken und Kopf schwarz werden. Die ausgewachsene Raupe verpuppt sich entweder dicht unter der Rinde ihres Fraßbaumes, oder verläßt ihn, um sich in der Nähe ein schützendes Versteck im Erdboden aufzusuchen. Im ersteren Falle benutzt sie gewöhnlich abgenagte Holzspänchen, um sich daraus einen Kokon von länglich-eiförmiger Gestalt zu bauen, während dieser im letzteren Falle aus Erde verfertigt wird. Die braune Puppe ist an den Leibesringen mit starken Dornenkränzen versehen und hat auch am Hinterende jederseits einen starken und mehrere schwächere Dornen, mit deren Hilfe sie sich später aus dem Kokon oder aus dem Stamm, unter dessen Rinde sie saß, hervorschiebt. Hiernach platzt die Puppenhaut auf, damit der Falter ausschlüpfen kann. Im fertigen Zustande ist der Weidenbohrer ein

plumper Schmetterling mit grau und braun gewässerten, von schwärzlichen Querlinien durchzogenen Vorderflügeln, die beim Weibchen im ausgebreiteten Zustande bis 9,5 cm messen, beim Männchen etwas kleiner bleiben. Beide Geschlechter sitzen tagsüber mit dachförmig gestellten Flügeln an Baumstämmen und sind hier nur schwer zu erkennen, weil sie sich kaum von der Rinde abheben. Beim Weibchen endet der grauweißlich geringelte Hinterleib mit einer vorstreckbaren Legeröhre, die zum Hineinschieben der Eier in Rindenspalten dient.

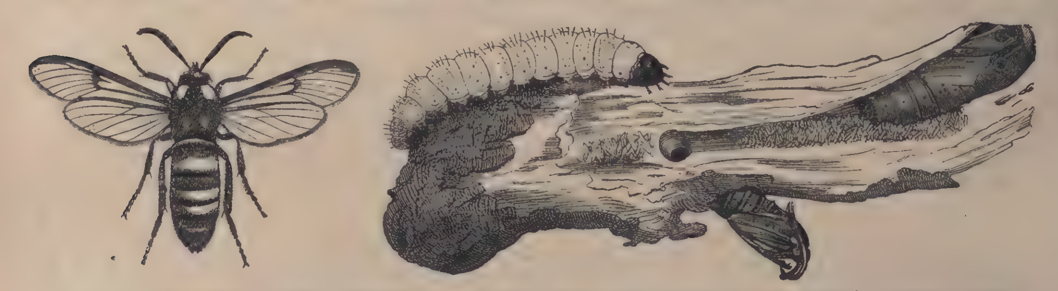
Ein anderer auffallender Schmetterling unter den einheimischen Arten aus der Familie der Holzbohrer ist das Blausieb, Zeuzera pyrina *L.*, seine Flügel sind weiß und mit zahlreichen stahlblauen Flecken geschmückt, die auf den Vorderflügeln stärker hervortreten, auf den Hinterflügeln mit Ausnahme der Randflecke dagegen matter sind. Im Juni oder Juli erscheint dieser in Mittel- und Südeuropa sehr verbreitete Falter, der aus Japan und Korea ebenfalls bekannt ist und sich auch schon in den Vereinigten Staaten von Nordamerika, in die er eingeschleppt wurde, verbreitet hat. Die Eier werden von den Weibchen einzeln oder zu wenigen verteilt an die Rinde verschiedener Laubhölzer gelegt, wobei dünne Stämmchen und Äste bevorzugt werden. Oft werden Obstbäume zur Eiablage benutzt, aber auch ebensogern Ahorn, Linden, Buchen, Birken, Eschen, Eichen oder andere Bäume aufgesucht. Die jungen Räupchen fressen anfangs platzweise unter der Rinde und stoßen dabei ihren Kot durch eine untere Öffnung aus, später geht aber die Raupe in die Tiefe und höhlt einen bis 20 cm aufsteigenden Gang im Inneren aus. Nach zweimaliger Überwinterung verpuppt sich die meist gelbe, schwarzgefleckte, schwarzköpfige und mit schwarzem Nackenschild versehene, bis 5 cm lange Raupe in der Nähe der Auswurfsöffnung, aus der sich zum Schluß die braungelbe Puppe noch etwas vorschiebt, bevor der Schmetterling ausschlüpft.

Die **Glasflügler (Aegeriidae,** Sesiidae) bilden keine besonders artenreiche Familie, gehören aber zu den interessantesten Erscheinungen der Schmetterlingswelt, weil es bei ihnen viele Formen gibt, die in täuschender Weise Insekten aus anderen Ordnungen gleichen. Kennzeichnend für die Sesien ist die geringe Entwickelung der Flügelbeschuppung, die sich vorzugsweise auf den Flügelrand und die Flügeladern zu beschränken pflegt, so daß die durchsichtige Flügelmembran immer in größerer oder geringerer Ausdehnung zum Vorschein kommt und den Glasflügler einem Schmetterling recht unähnlich macht. Wenn hierzu, wie es häufig der Fall ist, noch gelbe oder rote Körperzeichnungen treten, so kann man einen solchen Glasflügler ziemlich leicht mit einer Wespe oder einem anderen stacheltragenden Hautflügler verwechseln, was für den Schmetterling, wenn er Verfolgungen ausgesetzt ist, vielleicht einmal von Vorteil sein mag, obgleich der Schutz, den das Tier im Kampf ums Dasein hierdurch hat, sicherlich nicht besonders hoch zu veranschlagen sein dürfte.

Sehr hübsch ist die Wespenähnlichkeit, die gerade oft als Beispiel für die Mimikryhypothese dient, beim Hornissenschwärmer, Aegeria apiformis *Cl.* (Abb., S. 220). Der Kopf des Hornissenschwärmers ist gelb, die dunkelbraune Brust und der ebenso gefärbte Hinterleib tragen zitronengelbe Zeichnungen, die allerdings bei dieser in Europa und Asien weit verbreiteten und jetzt auch in Südamerika eingebürgerten Schmetterlingsart je nach den verschiedenen Gegenden etwas variieren. Bei dem jungen, eben erst aus der Puppe geschlüpften Schmetterling sind die Flügel noch nicht glasartig, sondern zunächst noch mit bräunlichen Schuppen bekleidet, die aber so lose angeheftet sind, daß sie schon vom Luftzuge abgestreift werden, wenn der Schmetterling zum erstenmal seine Schwingen gebraucht und in ungestümem Fluge durch die Luft dahinstürmt. Erst durch den Verlust der

Schuppen werden die Flügel durchsichtig mit Ausnahme des Randes und der Rippen, die ihre braune Beschuppung beibehalten.

Man findet den Hornissenschwärmer in der heißen Jahreszeit von Ende Mai bis Ende Juli. Tagsüber ruht er an Baumstämmen oder fliegt lebhaft im Sonnenschein umher, wobei er einen auffälligen summenden Ton von sich gibt, so daß man wirklich im ersten Moment an das Schwärmen einer gefährlichen Hornisse glauben könnte. Die Eier werden im Juni und Anfang Juli in geringer Höhe über dem Erdboden an junge Pappeln abgelegt, oft an solchen Stellen, an denen der Stamm irgendeine kleine Verwundung zeigt. Die nackte, weiße, braunköpfige Raupe bohrt sich ein, frißt anfangs unterhalb der Rinde, höhlt sich dann aber stammaufwärtsgehend einen über 20 cm lang werdenden Gang im Holze aus. Hiernach wendet sie sich um und frißt einen Seitengang bis an die Oberfläche des Stammes, eine Tätigkeit, die im ganzen viel Zeit erfordert, so daß die Raupe immer erst beim Herannahen des zweiten Winters am Ende des Seitenganges angelangt ist. Dort verpuppt sie sich im nächsten Frühling in einem aus zernagten Holzteilchen hergestellten Gehäuse, aus



Hornissenschwärmer, Aegeria apiformis *Cl.*, nebst Larve, Puppe in ihrem Lager und Puppenhülse. Natürliche Größe.

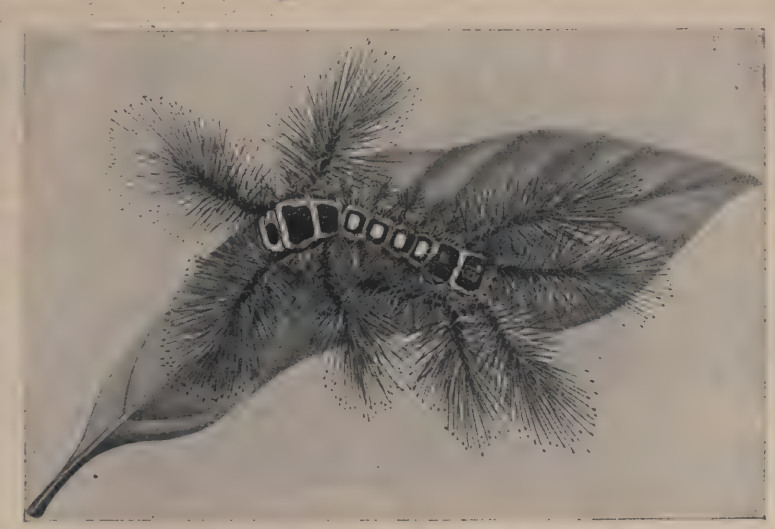
dem sich später die Puppe etwas vorschiebt, um den Schmetterling ins Freie gelangen zu lassen. Die Raupen des Hornissenglasflüglers kommen oft zu mehreren, mit Cossus-Raupen und anderen Holzfressern vergesellschaftet, im gleichen Stamme vor, den sie dann vereint zerstören. Ihre Arbeit, die sich äußerlich durch den an der Auswurfsöffnung hervortretenden krümeligen Kot verrät, hat zur Folge, daß die befallenen Bäume oder Äste über kurz oder lang eingehen oder, ihres Haltes beraubt, vom Winde umgebrochen werden.

Glasflügler sind aus allen Weltteilen bekannt und scheinen als Raupen ausnahmslos in Pflanzenstengeln, Baumstämmen oder Sträuchern zu leben. Von den europäischen Arten hält sich der zierliche, vorherrschend blauschwarz und gelb gefärbte Wolfsmilchglasflügler, Sesia empiformis *Esp.*, im Jugendzustande in den Wurzeln der Wolfsmilch auf, während die Raupe des Himbeerglasflüglers, Bembecia hylaeiformis *Lasp.*, anfangs die Wurzeln, später die Stämmchen von Himbeersträuchern bewohnt. Der Himbeerglasflügler trägt nicht wie die Angehörigen der Gattung Sesia *F.* an der Spitze seiner kurzen, fadenförmigen Fühler ein kleines Haarbüschelchen und wurde deswegen wie auch anderer kleiner Unterschiede wegen zur Gattung Bembecia *Hb.* gestellt. Er zeichnet sich durch einen blauschwarzen, gelbgeringelten Hinterleib aus und hat hinten einen gelben Afterschopf. Die Vorderflügel sind bei ihm besonders am Vorderrand und am Außensaum breit braun bestäubt.

Die ganze Schönheit des farbenreichen Schuppenkleides der Sesien kommt am besten im Sonnenglanze zur Entfaltung, in dem ihr kleiner Körper förmlich zu strahlen und zu funkeln scheint. Reichert berichtet hiervon: „Ich fand bei Gautzsch eine Copula von Sesien. Die Tiere saßen in der heißesten Sonnenglut dicht auf ein Blatt gedrückt, sie breiteten die

längeren Schuppenbündel an Seite und Ende des Hinterleibes soviel wie möglich aus und gewährten hierdurch ein so farbenprächtiges Bild, daß ich glaubte, eine mir noch unbekannte Art vor mir zu haben. Nach der Tötung war ich enttäuscht, als ich die häufige Sesia formicaeformis *Esp.* erblickte." Die letztgenannte Art, der kleine Weiden- oder Ameisenglasflügler, gehört zu den hübschesten unserer einheimischen Sesien. Die Mittellinie der Vorderflügel und deren Vorderrand sind blauschwarz, am meisten fällt aber an den Vorderflügeln das breite mennigrote Saumfeld auf, während der blauschwarze Hinterleib am vierten Ringe leuchtend rot gefärbt ist. Unterseits sind auch der fünfte und beim Männchen oft auch der sechste Ring rot. Der Schmetterling erscheint im Mai und Anfang Juni. Seine Raupe legt in Stämmen und Ästen von Weiden einen etwa 10 cm langen Gang an.

Eigenartige Schmetterlinge sind die namentlich im indischen Gebiete reich vertretenen, aber auch in Europa, Afrika und Nordamerika verbreiteten **Schildmotten** (**Limacodidae,** Cochlidiidae). Der plumpe, kurze Körper dieser erst bei einbrechender Dunkelheit munter werdenden, Bäume und Sträucher umschwärmenden Motten trägt abgerundete Flügel, deren hintere kürzer als die vorderen zu sein pflegen. Die Taster sind kurz und werden vorgestreckt oder aufrecht getragen. Das Männchen hat in der Regel kammförmige Fühler. Im Falterzustande bieten die Schildmotten für uns aber weniger Interesse als im Raupenstadium, in dem sie oft recht sonderbar gestaltet sind und manchmal gar keine Ähnlichkeit mit anderen Schmetterlingsraupen haben. So kann beispielsweise die Raupe des Europäischen Asselspinners, Cochlidion limacodes *Hufn.*, bei flüchtigem Hinsehen etwa für eine Nacktschnecke gehalten werden. Das Tierchen ist auffallend kurz und breit, hat einen hochgewölbten Rücken und kann sich mit seinen zu Saugwülsten umgewandelten Bauchfüßen nur ganz langsam weiter bewegen. Hierzu kommt eine ausgezeichnete Schutzfärbung, denn der nackte, haarlose Körper ist oberseits grün mit schmalen gelben Längsstreifen, so daß es einigermaßen schwierig ist, eine solche grüne Asselraupe auf dem Eichenlaub, auf dem sie lebt, zu bemerken. Im Herbst sind die Raupen erwachsen, fallen zu Boden und spinnen an der Erde zwischen abgefallenen Blättern einen harten, braunen, tönnchenartigen Kokon, in dem sie überwintern und sich im nächsten Frühling verpuppen. Im Juni erscheint hernach der fertige Asselspinner, ein kleiner, unansehnlicher, brauner Schmetterling, der in den deutschen Eichenwaldungen durchaus nicht selten ist.


Raupe von Natada velutina *Koll.* Nach Maxwell-Lefroy und Howlett, „Indian Insect Life", Kalkutta und Simla 1909.

Unter den ausländischen Schildmotten gibt es viele, die nicht nackte asselförmige Raupen haben, sondern bei denen letztere mit Dornen oder mit stachelartigen Borsten bewehrt sind. Die Raupe der indischen, an Mangoblättern lebenden Natada velutina *Koll.* (Abb., S. 221) ist mit ganzen Büscheln von starren, nach verschiedenen Richtungen weit abstehenden Haaren bespickt, die, wenn sie mit der bloßen Haut in Berührung kommen, ein äußerst unangenehmes Nesseln hervorrufen.

Unzweifelhaft haben wir in den Schildmotten noch sehr einfache Schmetterlingsformen vor Augen. Blütenbesucher gibt es unter ihnen noch nicht, weil ihr unvollkommen entwickelter Rüssel das Honigsaugen an den Blumen noch gar nicht möglich macht. Dabei ist es auch von Interesse, daß einer der ältesten fossilen Schmetterlinge, die zu den schon oben erwähnten Urmotten (Palaeontinidae) gehörende, in der Juraformation bei Stonesfield in England gefundene Palaeontina oolithica *Butler* eine unverkennbare Ähnlichkeit mit unseren heutigen Schildmotten hat.



Rosenminiermotte, Nepticula centifoliolla *Zell.*, in fünffacher Vergrößerung, nebst einem Blatt mit Fraßgängen; im untersten Fiederblatt links schimmert in der verbreiterten Mine das Räupchen in Naturgröße durch. Nach Richter von Binnenthal, „Die Rosenschädlinge", Stuttgart 1903.

Wieder ein anderer Formenkreis mottenartiger Schmetterlinge tritt uns in den eigentlichen oder **Echten Motten (Tineidae)** entgegen, die wir hier der Einfachheit halber als eine große Familie ansehen wollen. Ausnahmslos kleine, zarte Tierchen mit langen, schmalen, meist etwas zugespitzten Flügeln, die am Rande lange fransenartige Haare tragen, gehören hierhin. Je schmaler die Flügel sind, um so länger pflegt im allgemeinen der Fransenbesatz zu sein, dessen Zweck darin besteht, die Flügelfläche zu vergrößern, damit die Tragfähigkeit der Flügel erhöht wird. Rumpf und Kopf sind bei den Motten mit Haaren und Schuppen dicht bedeckt. Rechts und links am Kopf schaut aber aus dem Haarpelz ein Paar großer dunkler Augen hervor, während die kleinen, nur selten fehlenden oder verkümmerten Nebenaugen oben unter den Kopfhaaren gewöhnlich ganz versteckt sitzen. Die Fühler sind fadenförmig und haben häufig ein etwas erweitertes Grundglied.

Zu den winzigsten Motten gehören die Nepticulinae, zarte Wesen mit abstehend behaartem, keine Nebenaugen tragendem Kopf und kurzen, die Nebentaster nicht an Länge erreichenden Fühlern. Als Beispiel mag die Rosenminiermotte, Nepticula centifoliella *Zell.*, dienen, deren Raupen braune geschlängelte Gänge ausfressen und mit diesen oft genug die Blätter unserer Gartenrosen verunzieren. Es handelt sich um richtige Minengänge, denn da die Raupe nur das innere grüne Blattgewebe zerstört, bleiben die dünne Ober- und Unterhaut des Rosenblattes unversehrt und lassen deutlich einen schwarzen Mittelstreifen durchschimmern, der von dem im Inneren des Minenganges abgelagerten Raupenkot herrührt. Am Ende des Kotstreifens sitzt auch der kleine Minenkünstler, ein unscheinbares, bernsteingelbes Räupchen; es entwickelt sich später zu der obengenannten, höchstens 6 mm

spannenden Motte, deren dunkle Vorderflügel einen hellen silberglänzenden Querstreifen tragen. Die Erscheinungszeit der Rosenminiermotte fällt teils in das Frühjahr, teils in den Hochsommer, weil jährlich zwei Bruten zustande kommen.

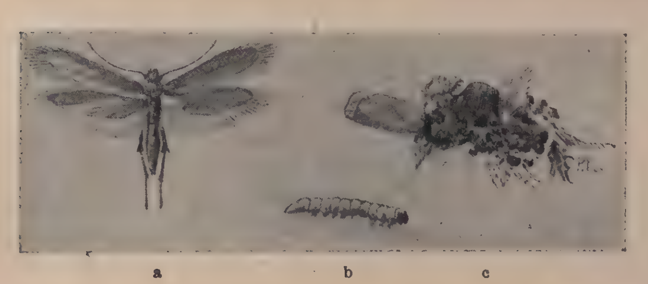
Unter den Tischeriinae, deren Fühlergrundglied deutlich verdickt ist oder ein seitliches Haarschöpfchen trägt, interessiert uns besonders die Eichenminiermotte, Tischeria complanella *Hb.*, ein von den Mittelmeerländern bis nach Skandinavien und tief in das asiatische Rußland hinein verbreiteter Kleinschmetterling mit schwach glänzenden, dottergelben Vorderflügeln, deren Spannweite etwa 12 mm beträgt. Das Werk seiner Raupe verraten auffallende große blasige Flecke, die in manchen Jahren ungemein häufig auftreten und sich deutlich von der tiefgrünen Farbe der Eichenblätter abheben. Die blasenartige, innen ausgehöhlte Stelle beherbergt die Minierraupe, die das Blattgrün ausgefressen und die farblose Ober- und Unterhaut des Blattes stehengelassen hat, mit Ausnahme einer kleinen schlitzförmigen Öffnung, die es ihr ermöglicht, den Kot nach außen zu befördern. Bisweilen kommt nur eine rundliche Blasenmine, etwa von der Größe eines Zehnpfennigstückes, auf einem Blatte vor, mitunter können aber auch mehrere benachbarte Minen zu einer einheitlichen, fast die ganze Blattfläche bedeckenden Blase zusammenfließen. Die Raupen verpuppen sich schließlich in den welken, abgefallenen Blättern.

Die Unterfamilie der Motten im engeren Sinne (Tineinae) umfaßt außer vielen gleichgültigen, im Freien vorkommenden Arten auch manche unerwünschte Hausgenossen, die sich häufig in unseren Wohnungen einquartieren.

Die Kornmotte, Tinea granella *L.*, gehört zu dem allerwärts verbreiteten Ungeziefer, das sich in Magazinen breit macht und Getreidevorräte befällt. Man findet den bis 13 mm spannenden Schmetterling im Juni allerdings auch hier und da im Freien, fest sitzend und dachartig mit den Flügeln seinen Leib bedeckend. Silberweiß und dunkelbraun gescheckt ist das vordere lanzettförmige Flügelpaar. Die langen Fransen sind dunkelfleckig, die Hinterflügel einfarbig, glänzend weißgrau, während die fadenförmigen schwarzen Fühler ungefähr zwei Drittel der Vorderflügellänge haben und die nach vorn gerichteten Taster wenig über den Stirnschopf hervorragen. Die Kornmotten schwärmen nachts. Auf den Speichern sucht das Weibchen Körner von Weizen, Roggen, Gerste und anderen Getreidearten, um an jedes Korn ein bis zwei seiner Eier abzulegen, während es diese im Freien an morscher Baumrinde unterbringt. Nach zehn bis vierzehn Tagen kriechen gefräßige Räupchen aus, deren charakteristische kleine, an den benagten und zusammengesponnenen Körnern hängende Kothäufchen gegen Ende Juli sich gewöhnlich deutlich zeigen. Die Raupen oder „weißen Kornwürmer“, wie sie wohl im Gegensatz zu anderen Getreideschädlingen heißen, begnügen sich nicht mit einem Korn, sondern naschen immer an mehreren, die sie mit Spinnfäden verbinden, um ungestört unter deren Schutz die Körner von außen anzufressen. Sie sind beinfarben, am Kopf und Nackenschild dunkler, haben 16 Füße und sind Ende August oder Anfang September mit einer Länge von etwa 10 mm ausgewachsen. Nun erscheinen sie auch äußerlich auf den Getreidehaufen, überall seidenartige Gespinstfäden zurücklassend, und suchen in ausgehöhlten Körnern oder in Dielenritzen und Spalten geeignete Stellen zur Verpuppung. In dem Gespinste, das kleine abgenagte Teilchen der Umgebung zu enthalten pflegt, verharrt die Raupe bis zum Frühling, um sich dann in eine bräunlichgelbe Puppe zu verwandeln.

Die Kleider- und Pelzmotten nisten sich in unseren Wohnungen, in Kleidermagazinen und Speicherräumen ein und wissen dort mit einer wirklich staunenswerten

Geschicklichkeit Kleider, Pelzwaren, Federhüte oder Wollenstoffe aller Art ausfindig zu machen, um ihre Eier daran abzusetzen. Gefüllte Kleiderschränke, Sofas, Kissen und Polstermöbel bieten herrliche Brutstätten für die Motten, die sich aber auch ebensogut mit ausgestopften Tieren, Fellen und ähnlichen Dingen begnügen. Die Urheber des Zerstörungswerkes, das bald hernach beginnt, sind nicht etwa die geflügelten Motten selbst, sondern deren Nachkommen, madenartige, weißliche, mit dunklerem Kopfe ausgestattete Raupen, die mit ihrem starken Freßapparat Stoffe und Pelzwerk zerstören und durchlöchern und sich dabei aus abgenagten Stoffteilchen und Gespinstfäden kleine sackartige Gehäuse verfertigen, in denen sie wohnen und sich schließlich zu einer gelblichen Puppe verwandeln. Die fertigen Motten, die gebrauchsunfähige Vorderkiefer und einen verkümmerten Saugrüssel besitzen, haben nur die einzige Aufgabe, Nachkommenschaft zu erzeugen. Das Schwärmen findet bei den Motten hauptsächlich in der warmen Jahreszeit während der Dunkelheit statt, wobei die Motten auch gern aus offenstehenden Fenstern oder Bodenluken ins Freie fliegen und von dort wieder in andere Gebäude eindringen können. Vereinzelte bekommt man auch zu anderen Jahreszeiten zu Gesicht, ja in geheizten Räumen wird man selbst mitten im Winter die Motten nicht ganz vermissen. In zoologischer Hinsicht handelt es sich bei diesen Plagegeistern nicht um eine, sondern um mehrere verschiedene Arten, die sich mitunter noch verbünden, um mit vereinten Kräften das Eigentum des Menschen zu zerstören. Abgesehen von der **Tapetenmotte**, Trichophaga tapetiella *L.*, deren gelblichweiße Vorderflügel am Grunde dunkelbraun gefärbt sind und einen kleinen grauen Fleck an der Spitze tragen, kommen namentlich die **Pelzmotte**, Tinea pellionella *L.*, und die gewöhnlich als **Kleidermotte** bezeichnete Tineola biselliella *Humm.* in Betracht, alles Arten, die ebenso wie in den Ländern der Alten Welt auch in Amerika weitverbreitet sind. Die beiden letztgenannten Mottenarten ähneln einander außerordentlich: beide haben glänzende, bräunlichgelbe Vorderflügel, unterscheiden sich aber besonders darin, daß bei der Kleidermotte Mittelkiefertaster fehlen und bei der Pelzmotte vorhanden sind. Von Tineola biselliella, von der man in Deutschland in der Regel sehr viel mehr Weibchen als Männchen findet, wurde festgestellt, daß die Vermehrung auch mittels unbefruchteter Eier vor sich gehen kann. Aus den winzigen weißen Eiern, von denen jedes Mottenweibchen etwa 60 Stück an wollene Kleider, Pelzsachen oder ähnliche Stoffe absetzt, kommen nach zwei bis drei Wochen Räupchen zum Vorschein, die sich aus Haaren oder Gewebsfasern ihre röhrenförmigen Gänge bauen. Wie Sitowsky nachweisen konnte, zieht die Raupe tierische Wolle der Baumwolle vor und verschlingt ziemlich lange Haare, ohne sie erst zu zerbeißen. Das Rätsel, wie die Mottenraupe es fertigbringt, ohne Wasser und weitere Kost ausschließlich von dem trockenen harten Horngewebe zu leben, erklärt sich damit, daß die Tierchen die seltene Fähigkeit besitzen, Hornstoff mit ihren alkalischen Verdauungssäften in lösliche Eiweißstoffe zu verwandeln und sich damit eine leicht verdauliche Nahrung zu verschaffen. Die Entwickelung geht unter diesen Umständen ziemlich rasch



Kleidermotte, Tineola biselliella *Humm.* a) Motte, b) Raupe, c) Gespinströhre der Raupe mit anhängenden Zeugfetzen. Vergrößert.

vonstatten, so daß die Kleidermotte in Europa und Nordamerika durchschnittlich zwei Bruten jährlich zustande bringt.

Im Freien können wir an Gebüsch und Sträuchern gar nicht selten zierliche, oft bunt gezeichnete Motten sehen, die unsere Aufmerksamkeit durch ihre überaus langen, die Vorderflügel an Länge weit übertreffenden Fühler in Anspruch nehmen. Es sind Arten der Gattung Adela *Latr.*, unter anderen der Grüne Langfühler, Adela viridella *Z.*, ein an Kopf und Beinen zottig schwarz behaartes, in ganz Europa vorkommendes Tierchen mit wundervoll metallisch dunkelgrün schillernden Vorderflügeln, von dessen Leben Taschenberg die folgende hübsche Schilderung gab. „An einem und dem anderen von der Nachmittagssonne beschienenen, das Grün des jungen Laubes in wunderbarem Zauber zurückwerfenden Eichenbusche habe ich Hunderte dieser Mottchen auf und ab tanzen sehen, wobei sie ihre langen Fühler senkrecht in die Höhe halten, die beim Weibchen die Flügellänge merklich, beim Männchen mehr als um das Doppelte überragen und gleich Silberfädchen, getragen von den herrlich glänzenden Flügeln, fortwährend auf und nieder gehen. Es ist entschieden der Hochzeitsreigen, welchen diese Tierchen in lautloser Stille nur nach dem Takte der Farbentöne aufführen; denn ab und zu begibt sich ein Weibchen mit weit ausgebreiteten Flügelchen auf eins der Blätter und winkt mit den Fühlern nach rechts und links. Es bleibt aber unbeachtet und fliegt nach kurzer Zeit der Ruhe wieder auf, um sich von neuem unter die muntere Schar zu mischen, welche so dicht gedrängt, als es die langen Fühler gestatten, ihr Auf- und Abwogen unterhält. Kurze Zeit ruht dann auch ein Männchen, und in dieser Weise geht das lustige Spiel weiter, bis schließlich nach dem Scheiden der Sonne unter dem westlichen Himmel der Knäuel sich löst und die einzelnen Pärchen zwischen dem würzigen Laube verschwinden. In manchen Jahren trifft man diese Motten sehr häufig und dann an den sonnigen Nachmittagsstunden in der eben geschilderten Weise, sonst träge an dem Laube sitzend und die Fühler in gemessenem Takte wiegend, oder in Gesellschaft anderer Brüder und Schwestern und der verschiedensten Kerfe an blühenden Weidenkätzchen, der um diese Jahreszeit am reichlichsten fließenden Honigquelle, ihr kurzes Dasein fristend." Im Raupenzustande sind die Adela-Mottchen, die so fröhlich im Sonnenglanze ihre Lebensfreuden genießen, ganz unscheinbare kleine Wesen, die am Waldboden hausen und, in einem kleinen braunen Sack steckend, unter abgefallenem Eichen- oder Buchenlaub ein unbeachtetes Dasein führen.

Ähnliche Lebensgewohnheiten haben auch die Sackträgermotten (Coleophorinae), deren Raupen gleichfalls in einem kleinen sackartigen Futteral leben, aus dem sie nur ihren Kopf und die Brustfüße herausstrecken. Mit diesem Sack spazieren sie an ihrer Nährpflanze umher, den im Sack steckenden Hinterleib steil in die Höhe richtend, wobei ihnen der mit starken Borsten ausgestattete letzte Hinterleibsring gute Dienste zum Festhalten im Sack leistet. Das Material für ihre Säckchen bilden ausgefressene Pflanzenteile oder Blattstückchen, die fest durch Gespinstmasse zusammengewebt werden. Kein Uneingeweihter wird in einem derartigen bräunlichen oder weißlichen Säckchen, das regungslos an einem Zweige oder einem Blatte hängt, irgendwelches Leben vermuten, bis plötzlich das merkwürdige Gebilde Beine hervorstreckt und zu wandeln anfängt. Ein hierher gehörender, als Forstschädling in Betracht kommender Sackträger ist die Lärchenminiermotte, Coleophora laricella *Hbn.* Sie ist seidenglänzend, aschgrau, an den Fransen etwas matter, und hat lange, aufgerichtete, bis zur Fühlerwurzel reichende Taster. Im Juni oder schon in der zweiten Hälfte des Mai sieht man die Motten ihre Nährpflanzen, die Lärchen, umschwärmen oder an deren Zweigen

mit vorgestreckten Fühlern und ziemlich flach anliegenden Flügeln aufgeregt umherlaufen. Während dieser Zeit bringen die Weibchen ihre Eier unter. Das auskriechende Räupchen frißt sich sogleich in eine Nadel ein und höhlt den oberen Teil aus. Ihr Werk wird gegen Ende September bemerkbar, denn dann bekommen die von den Raupen ausgefressenen Spitzenteile der Lärchennadeln eine gelbweiße Färbung und knicken um. Noch bevor der Winter hereinbricht, wird die ausgehöhlte Nadelspitze abgebissen und damit in ein sackartiges Futteral umgewandelt, in welchem das Räupchen eine Weile umherspaziert, bis es sich mit der Sacköffnung zur Überwinterung an einem der Kurztriebe der Lärche einspinnt. Im kommenden Frühjahr gehen die Räupchen abermals auf die Weide: Knospen werden ausgehöhlt, Blüten angefressen, hauptsächlich aber Nadeln ausgefressen, bis der durch die reichliche Nahrung anschwellende Raupenkörper in dem alten sackartigen Futteral keinen rechten Platz mehr findet. Nun wird das Haus gleich um das Doppelte vergrößert, eine frisch ausgefressene Nadel an das alte Gehäuse angelegt und durch Wegbeißen der trennenden Wände mit diesem in der Längsrichtung vereinigt. Die Lärchenminierraupe ist meist schon vor Mitte Mai erwachsen und wandelt sich im Inneren des festgesponnenen Sackes zur Puppe um.



Die Apfelbaumgespinstmotte, Hyponomeuta malinellus *Z.*, und ihr Gespinstnest. Natürliche Größe.

Von der Lebensweise der Gespinstmotten, Hyponomeutinae, bei denen die kurzen, fadenförmigen Taster anliegend beschuppt sind, kann uns die Apfelbaumgespinstmotte, Hyponomeuta malinellus *Z.*, ein Beispiel geben. Es ist dies ein etwa 20 mm spannendes Mottchen mit weißer Brust und oberseits atlasglänzenden weißen Vorderflügeln, die zwölf schwarze Punkte in drei Längsreihen sowie einige kleinere Pünktchen vor der Flügelspitze tragen. Die dunkelgrauen, an der Wurzel weißlichen Hinterflügel haben lichtgraue Fransen, und der Hinterleib ist von grauer Farbe. Ende Juli oder Anfang Juli erscheint der kleine Falter, hält sich tagsüber ruhig sitzend an Stämmen und Ästen auf und fliegt nachts oder in

der Abenddämmerung umher. Bald hernach zeigen sich an der glatten Rinde von Apfelbäumen kleine Eierhäufchen, umgeben von einem gelblichen Drüsenschleim, der später zu einer runzligen braunen Schicht erhärtet, und etwa vier Wochen später sind schon aus den Eiern kleine Räupchen geworden, von deren Gegenwart freilich wenig zu bemerken ist, da sie alle beisammen unter der braunen Schutzschicht, die sie durch Gespinste und abgeworfene Häute verstärken, friedlich sitzen bleiben und überwintern. Im nächsten Frühjahr wandern sie fort, höhlen und fressen zunächst benachbarte junge Blättchen aus und ziehen dann nach den Astgipfeln hin, um dort ein gemeinschaftliches Nest anzulegen. Schon von weitem sieht man dann an dem befallenen Baume ganze Gruppen von Blättern und Zweigen überschleiert von großen weißlichen Gespinsten, in denen die schwarzköpfigen, gelben, oben etwas bräunlichen und mit vielen schwarzen Warzen bedeckten Raupen in ganzen Gesellschaften zusammen hausen und die von ihnen zusammengesponnenen Blätter zerfressen und skelettieren. Die Raupen sind sehr lebhaft, sie können sich im Neste vor- und rückwärts bewegen und lassen sich bei Gefahr rasch an einem Faden hinab, um in schleunigem Laufe zu entfliehen. Zum Schluß spinnt sich jede Raupe zur Verpuppung einen kleinen dichten weißen Kokon, so daß dann das Nest ganze Klumpen von senkrecht nebeneinanderstehenden Puppenkokons enthält.

Die Apfelbaumgespinstmotten können den Obstertrag wesentlich schmälern, zumal wenn sie in größeren Mengen auftreten, wie dies besonders in heißen, trockenen Sommern zuweilen der Fall ist. Glücklicherweise haben sie aber wie alle Gespinstmotten ziemlich stark unter den Angriffen von Schmarotzerwespen zu leiden und erscheinen daher selten in mehreren aufeinanderfolgenden Jahren in großer Menge. In Südeuropa wird die Apfelbaumgespinstmotte auch den Mandelbäumen gefährlich. In Deutschland gibt es noch mehrere Arten, die auf Pflaumenbäumen und verschiedenen Sträuchern und Büschen vorkommen. Häufig ist besonders Hyponomeuta cognatellus *Hb.* an Pfefferhütchen (Evonymus), dessen Zweige und Äste von den Raupen nicht selten vollständig entblättert und gänzlich übersponnen werden. Gewisse Hyponomeutinen kommen im Raupenzustande auch bohrend in Knospen, Trieben und Früchten vor.

Unter den Cemiostominae kann Cemiostoma scytella *Z.* an Obstbäumen gelegentlich recht lästig werden, denn ihre Räupchen höhlen runde Minen etwa von der Größe eines Pfennigstückes aus, die man oben an der Blattoberseite als dunkle häßliche Flecke hervortreten sieht. Ist die Zeit der Verpuppung herangekommen, so verläßt die Raupe ihre Mine und stellt sich ein weißliches Gespinst her, das sie in der warmen Jahreszeit an Blättern, später aber, wenn der Herbst herannaht, an Baumrinde befestigt. Schon zeitig im Frühjahr lassen sich die kleinen Motten der eben erwähnten Art sehen, bei denen der Flügelgrund mit einem prächtigen silberglänzenden Fleck geschmückt ist. In der Regel bleibt es nicht bei dieser einen Brut, denn im Laufe des Sommers kommt gewöhnlich noch eine zweite und manchmal sogar noch eine dritte Generation zur Ausbildung. Apfel-, Birnen- und Pflaumenbäume haben, wenn der Schädling, wie es gar nicht selten der Fall ist, in größeren Mengen auftritt, am meisten zu leiden und können durch die Blattminen so geschwächt werden, daß der Obstertrag weit hinter den Erwartungen des Gärtners zurückbleibt. Ein naher Verwandter dieser Art ist die berüchtigte Kaffeemotte, Cemiostoma coffeella *Staint.*, die in ganz ähnlicher Weise in den tropischen Gebieten die Blätter von Kaffeesträuchern heimsucht.

Einen anderen sehr verbreiteten Obstschädling haben wir unter den Lyonetiinae zu verzeichnen, der freilich nicht besonders große Bedeutung erlangt, es ist Lyonetia clerkella *L.*

Die Raupe legt hier in den Blättern von Obstbäumen, bisweilen auch von Birken, von Sorbusarten oder anderen Laubhölzern einen außerordentlich deutlichen, geschlängelten, allmählich breiter werdenden Gang an, der, von der Mittelrippe ausgehend, unter der Oberfläche des Blattes verläuft, bis zur Nähe des Randes sich erstreckt und dann wieder zurückführt. Auch in diesem Falle verläßt schließlich die Raupe ihre Mine und sucht sich an der Blattunterseite oder an der Rinde ein Versteck, um sich dort zu verpuppen.

An die Oenophilinae und die im Raupenzustande als fleißige Blattminierer bekannten Phyllocnistinae schließen sich die Gracilariinae an, zu denen die Fliedermotte, Gracilaria syringella *F.*, gehört, einer unserer häufigsten Kleinschmetterlinge. Wenn die Blätter der Fliederbüsche schon im Laufe des Sommers ihr Grün verlieren und ein braunes mißfarbiges Aussehen bekommen, so ist dies das sicherste Zeichen, daß der Schädling sich eingestellt hat, der in manchen Jahren in solchen Massen aufzutreten pflegt, daß die Fliederbüsche von oben bis unten wie verdorrt und welk aussehen. Die Fliedermotte ist ein zierlicher Kleinschmetterling mit gelblich olivenbraunen, weiß gezeichneten Flügeln, sie schlüpft im Mai aus der während des Winters im Boden ruhenden kleinen Puppe, und die Weibchen bringen ihre Eier an Blattknospen unter, die von den Raupen ausgefressen werden. Im Juli oder August ist eine zweite Brut von Fliedermotten entstanden, von denen jetzt die Eier an die Blattunterseiten von Flieder, von Eschen, von Evonymus und anderen Sträuchern untergebracht werden. Wenn die Raupen auskommen, so dringen sie sofort in die Blätter ein und fressen in ihnen große blasige braungefärbte Minen aus, die meistens so umfangreich werden, daß sie sich über einen großen Teil der Blattfläche ausdehnen. Haben die Räupchen zum Schluß ihre Mine verlassen, so gehen sie dazu über, das Blatt, das sie mit Hilfe einiger Spinnfäden zusammenrollen, auch noch oberflächlich zu befressen.

Andere wichtige Schädlinge gehören zu den Gelechiinae, Motten mit gestreckten Vorderflügeln und breiten Hinterflügeln, bei denen das mittlere Tasterglied abstehend beschuppt zu sein pflegt und eine Längsfurche hat. Wir nennen hier die Baumwollmotte, Gelechia gossypiella *Saund.*, eine etwa 8 mm lange, graue Motte mit graugelben, schwarzbraun gefleckten Vorderflügeln, die ihre Heimat in Indien hat, aber gegenwärtig auch nach Ostafrika verschleppt worden ist, wo sie den Baumwollbau in empfindlicher Weise schädigt. Ist es den Mottenweibchen gelungen, ihre Eier einzeln an den Blättern, Stengeln oder an den jungen, noch unreifen Kapseln von Baumwollpflanzen unterzubringen, so fressen die auskriechenden, braunköpfigen, anfangs weißlichen, später aber rötlichen Raupen zunächst äußerlich an den genannten Teilen, bohren sich jedoch hernach in die unfertigen Kapseln ein, zerstören und beschmutzen die Wolle und dringen bis zu den Samen vor, die sie ausfressen (s. die beigeheftete Farbentafel „Afrikanische Baumwollschädlinge"). Hiermit werden die roten „Kapselwürmer", wie die im Inneren der Baumwollkapseln hausenden Raupen ihrer fleischroten Farbe wegen genannt werden, überaus lästig, denn die befallenen Kapseln bleiben im Wachstum zurück und liefern ganz minderwertigen Ertrag. Da die Verpuppung im Inneren der Kapseln vor sich geht, so können die Schädlinge auch leicht durch die eingeernteten Kapseln weiter verbreitet werden. Auf den Sundainseln werden die Pflanzer durch eine verwandte Art, die Kakaomotte, Zaratha cramerella *Sn.*, geschädigt, deren Raupen in ähnlicher Weise in die jungen Kakaofrüchte eindringen und die richtige Entwickelung derselben verhindern.



Afrikaniſche Baumwollſchädlinge.

Die Raupe legt hier in den Blättern von Obstbäumen, bisweilen auch von Birken, von Sorbusarten oder anderen Laubhölzern einen außerordentlich deutlichen, geschlängelten, allmählich breiter werdenden Gang an, der, von der Mittelrippe ausgehend, unter der Oberfläche des Blattes verläuft, bis zur Nähe des Randes sich erstreckt und dann wieder zurückführt. Auch in diesem Falle verläßt schließlich die Raupe ihre Mine und sucht sich an der Blattunterseite oder an der Rinde ein Versteck, um sich dort zu verpuppen.

An die Oenophilinae und die im Raupenzustande als fleißige Blattminierer bekannten Phyllocnistinae schließen sich die Gracilariinae an, zu denen die Fliedermotte, Gracilaria syringella *F.*, gehört, einer unserer häufigsten Kleinschmetterlinge. Wenn die Blätter der Fliederbüsche schon im Laufe des Sommers ihr Grün verlieren und ein braunes mißfarbiges Aussehen bekommen, so ist dies das sicherste Zeichen, daß der Schädling sich eingestellt hat, der in manchen Jahren in solchen Massen aufzutreten pflegt, daß die Fliederbüsche von oben bis unten wie verdorrt und welk aussehen. Die Fliedermotte ist ein zierlicher Kleinschmetterling mit gelblich olivenbraunen, weiß gezeichneten Flügeln; sie schlüpft im Mai aus der während des Winters im Boden ruhenden kleinen Puppe, und die Weibchen bringen ihre Eier an Blattknospen unter, die von den Raupen ausgefressen werden. Im Juli oder August ist eine zweite Brut von Fliedermotten entstanden, von denen jetzt die Eier an die Blattunterseiten von Flieder, von Eschen, von Evonymus und anderen Sträuchern untergebracht werden. Wenn die Raupen auskommen, so dringen sie sofort in die Blätter ein und fressen in ihnen große blasige braungefärbte Minen aus, die meistens so umfangreich werden, daß sie sich über einen großen Teil der Blattfläche erstrecken. Haben die Räupchen zum Schluß ihre Mine verlassen, so gehen sie dazu über, das Blatt, das sie mit Hilfe einiger Spinnfäden zusammenrollen, auch noch oberflächlich zu befressen.

Andere wichtige Schädlinge gehören zu den Gelechiinae, Motten mit gestreckten Vorderflügeln und breiten Hinterflügeln, bei denen das mittlere Tasterglied abstehend beschuppt zu sein pflegt und eine Längsfurche hat. Wir nennen hier die Baumwollmotte, Gelechia gossypiella *Saund.*, eine etwa 8 mm lange, graue Motte mit graugelben, schwarzbraun gefleckten Vorderflügeln, die ihre Heimat in Indien hat, aber gegenwärtig auch nach Ostafrika verschleppt worden ist, wo sie den Baumwollbau in empfindlicher Weise schädigt. Ist es den Mottenweibchen gelungen, ihre Eier einzeln an den Blättern, Stengeln oder an den jungen, noch unreifen Kapseln von Baumwollpflanzen unterzubringen, so fressen die auskriechenden, braunköpfigen, anfangs weißlichen, später aber rötlichen Raupen zunächst äußerlich an den genannten Teilen, bohren sich jedoch hernach in die unreifen Kapseln ein, zerstören und beschmutzen die Wolle und dringen bis zu den Samen vor, die sie ausfressen (s. die beigeheftete Farbentafel „Afrikanische Baumwollschädlinge"). Hiermit werden die roten „Kapselwürmer", wie die im Inneren der Baumwollkapseln hausenden Raupen ihrer fleischroten Farbe wegen genannt werden, überaus lästig, denn die befallenen Kapseln bleiben im Wachstum zurück und liefern ganz minderwertigen Ertrag. Da die Verpuppung im Inneren der Kapseln vor sich geht, so können die Schädlinge auch leicht durch die eingeernteten Kapseln weiter verbreitet werden. Auf den Sundainseln werden die Pflanzen durch eine verwandte Art, die Kakaomotte, Zaratha cramerella *Sn.*, geschädigt, deren Raupen in ähnlicher Weise in die jungen Kakaofrüchte eindringen und die richtige Entwickelung derselben verhindern.



Afrikanische Baumwollschädlinge.



Die in Deutschland hier und da an stehenden Gewässern vorkommende Rohrmotte, Limnaecia phragmitella *Staint.*, wird zur Gruppe der Laverninae (Momphinae) gerechnet; sie ist freilich ihrer sehr unscheinbaren Färbung wegen nur wenigen bekannt. Um so auffallender sind dafür die von ihren Raupen herrührenden Beschädigungen an den großen schwarzen Rohrkolben von Typha latifolia, an denen, wie auf unserer Farbentafel „Deutsche Schmetterlinge als Wasserbewohner" bei S. 243 sichtbar ist, der weiße flockige Inhalt hervorquillt. Meist sind mehrere Raupen, oft bis zu 30, die gemeinsam den befallenen Kolben bewohnen, an dem Zerstörungswerk beteiligt. Auch die zierlichste unter den auf dieser Tafel abgebildeten Mottenarten, Cosmopteryx scribaiella *Z.*, deren Raupen in Rohrblättern (Phragmites) minieren, ist hier zu nennen, gehört aber einer eigenen Gruppe von Motten an.


Weibchen der Yucca-Motte, Pronuba yuccasella *Riley*, auf dem Staubfaden einer Yuccablüte Blütenstaub einsammelnd. Nach Riley, aus „Insect Life", Washington 1892. Vergrößert.

Sehr sonderbare Tiere sind die Yucca-Motten, Prodoxinae, die in verschiedenen Teilen Mexikos und im Süden der Vereinigten Staaten verbreitet sind, wo ihre Nährpflanzen, die zu den lilienartigen Gewächsen gehörenden Yuccapflanzen, gedeihen. Zur Zeit, wenn diese Pflanzen ihre Blüten zur Entfaltung bringen und die prächtigen gelbweißen Yuccablumen, eine jede, wie es heißt, nur für eine einzige Nacht, sich öffnen, erscheint die Pronuba yuccasella *Riley*, eine unterseits graue, oberseits silberweiß schillernde Motte, deren Weibchen nicht nur im Gegensatz zu anderen Schmetterlingsarten einen Legebohrer hat, sondern auch noch mit einem anderen wichtigen Werkzeuge, nämlich mit starken gekrümmten, auf den Mittelkiefertastern angebrachten Haken, ausgestattet ist. Kaum ist ein solches Pronuba-Weibchen in das Innere einer der großen Yuccablüten eingedrungen, so kriecht es an einem Staubfaden in die Höhe und schabt mit seinen Tasterhaken den klebrigen Blütenstaub ab, sich ein kleines Klümpchen daraus zusammenballend, das es unten am Kopf mit den Tastern festhält. Beladen mit dieser kostbaren Bürde, fliegt es jetzt schnell zu einer anderen Yuccablüte hin, bohrt dort seine spitze Legeröhre tief in den Stengel ein und legt etwa 7—8 winzige Eier zwischen die Keimzellen der Pflanze. Hiermit hat das Mottenweibchen seine Arbeit aber noch nicht beendet, denn gleich darauf klettert es wieder eilfertig an dem Stempel derselben Blume, der es eben seine Eier anvertraute, in die Höhe, bis es oben die trichterförmige Narbenöffnung erreicht hat. Dort stopft es das vorher eingesammelte Pollenklümpchen ein, mit dem die Keimzellen der Yuccablüten befruchtet werden, so daß sich später neue Yuccasamen bilden, die den aus den Motteneiern entstandenen kleinen Pronuba-Räupchen zur Nahrung dienen. Wie wunderbar vollendet die Anpassung in diesem Falle ist, lehrt auch die Genügsamkeit der Mottenraupen, die nur eine geringe Anzahl von den vielen Samen einer Blütenkapsel verzehren, damit immer noch genug übrigbleiben, um die Yuccapflanze nicht etwa aussterben zu lassen. Riley und andere amerikanische Beobachter haben festgestellt, daß die Befruchtung der Yuccapflanzen in der freien Natur nur in der geschilderten Weise, immer mit Hilfe von Pronuba-Motten, nicht aber auf irgendeinem anderen Wege stattfindet, der beste Beweis, daß die Motten geradezu unentbehrlich für die Vermehrung der Yuccapflanzen sind, ebenso wie anderseits natürlich auch die Yuccapflanzen die notwendige Voraussetzung für die Existenz der Motten bilden. Damit haben wir hier das hochinteressante

Schauspiel vor Augen, daß je eine ganz bestimmte Art von Insekten und Pflanzen wechselseitig so vollkommen aufeinander angewiesen sind, daß die eine ohne die andere gar nicht mehr bestehen kann. Schon die geringste Veränderung in der Lebensweise müßte in diesem Falle für beide verhängnisvoll werden; sollten beispielsweise die Mottenweibchen es etwa verlernen, nach der Eiablage das eingesammelte Pollenklümpchen in die Narbenöffnung einzuschieben, so könnte nicht allein die Yuccapflanze keinen Samen mehr erzeugen und müßte aussterben, sondern es würden damit auch die Yuccamotten ihre Nährpflanze verlieren und ihrerseits selbst rettungslos dem Untergange preisgegeben sein.

Die **Sackspinner (Psychidae)** sind mottenartige, unansehnliche Schmetterlinge von geringer Größe und mit düster gefärbten, oft nur unvollkommen beschuppten Flügeln, denen die Kunst des Sackspinnens, die verschiedenen Kleinschmetterlingen zukommt, in ganz besonders hohem Maße eigen ist. Schon die jungen Räupchen verstehen zu spinnen und sich nach dem Verlassen der Eischale je ein sackartiges, aus Spinnfäden bestehendes Häuschen zu verfertigen, das anfangs als Wohnquartier ausreicht. Sobald aber das Wachstum des Insassen die Erweiterung des Seidenhäuschens notwendig macht, wird letzteres unter Einweben von allerlei fremden Gegenständen vergrößert, wobei fast jede Art von Sackspinnern ihre eigene Methode befolgt, so daß es bei einiger Übung gar nicht schwer ist, schon allein nach Form und Zusammensetzung des Sackes den Baumeister zu erkennen. Wir sehen in der nebenstehenden Figur die derben Säcke des in Deutschland häufigen Einfarbigen Sackspinners, Pachytelia unicolor *Hufn.*, die bei männlichen und weiblichen Raupen verschieden sind. In dem vorderen Teil des großen männlichen Sackes sind allerhand Blattstückchen und ähnliche größere Pflanzenabfälle eingewoben, während beim Weibchen der kleiner bleibende Sack eine mehr gleichmäßige Oberfläche hat. Die kurzen, struppigen, aus längsgestellten Grasstückchen bestehenden Säcke des Rauchsackspinners, Fumea casta *Pall.*, sind gleichfalls ungemein charakteristisch und kommen hauptsächlich in Wäldern vor. Plumpe, graue, mit quer gelagerten Stengelteilchen bekleidete Röhren sind für den Wickensackträger, Psyche viciella *Schiff.*, kennzeichnend und finden sich auf Wickenarten, von denen seine Raupen fressen. Am kunstvollsten sehen vielleicht die aus zusammengewebten Erdkrümchen und Sandkörnchen bestehenden Säcke der Gattung Apterona *Mill.* aus, die spiralig gewunden sind und bei gewissen ausländischen Arten so täuschend Schneckenhäusern gleichen, daß sie allzu eifrige Konchyliensammler irrtümlicherweise schon manchmal ihrer Kollektion mit Stolz einverleibt haben.

Bei allen Sackträgermotten hat der Sack zwei Öffnungen, eine weitere vordere, aus der der Bewohner seinen Vorderkörper herausstreckt, und eine engere hintere, die zum Ausstoßen des Kotes bestimmt ist. Die Raupe ist bei den Sackspinnern eigentümlich gebaut. Alle Körperteile, die das Tierchen zur Fortbewegung braucht oder die beim Fressen hervorgestreckt werden müssen, sind gut entwickelt, so daß sich also Kopf, Beine und Vorderkörper wohlausgebildet zeigen, während der dauernd im Sack verborgene Hinterleib nackt und weich bleibt und statt der Bauchfüße nur kleine, mit Hakenkränzchen ausgestattete Wärzchen trägt. Die meisten Psychidenraupen verlassen zur Verpuppung ihre Futterpflanze und spinnen sich mit der Mündung ihres Sackes an einem Baumstamm oder ähnlichem Gegenstande fest. Die gestreckte, mit Borstenkränzen ausgerüstete Puppe des Männchens arbeitet sich dann vor dem Ausschlüpfen des Schmetterlinges bis etwa zur Hälfte aus dem Hinterende des Säckchens hervor, während die beiderseits stumpf abgerundete Puppe des Weibchens

beim Auskriechen des Schmetterlinges gewöhnlich am Grunde des Gehäuses steckenbleibt. Bei der Hauptgattung Psyche *Schrk.* und den ihr nahestehenden Formen schlüpft das Weibchen aber überhaupt nicht mehr aus der Puppenhülle, sondern begnügt sich damit, seinen Körper aus letzterer etwas hervorzustrecken. Männchen und Weibchen sind bei den Sackträgermotten äußerlich sehr verschieden, denn im Gegensatz zu den Männchen mit ihrem zottig behaarten Leib, doppelt gekämmten Fühlern und meist eintönig gefärbten, bisweilen etwas durchscheinenden Flügeln sind die Weibchen immer mehr oder weniger rückgebildet und vollständig flugunfähig. Bei dem obengenannten Einfarbigen Sackspinner hat das Männchen



Sackspinner: 1) Wickensackträger, Psyche viciella *Schiff.*; 2) Pachytelia unicolor *Hufn.*, männlicher Sack; 3) Pachytelia unicolor *Hufn.*, weiblicher Sack; 4) Männchen des Einfarbigen Sackträgers, Pachytelia unicolor *Hufn.*; 5) Rauchsackspinner, Fumea casta *Pall.*; 6) Männchen, 7) Weibchen der Apterona crenulella *Brd.* Natürliche Größe.

düster braune, mit gelben Fransenspitzen versehene Flügel und Endsporne an den Hinterbeinen. Wenn solche Männchen in niedrigem Fluge hastig über den Boden dahinschweben, so können wir sicher sein, daß sie sich auf der Suche nach ihren madenförmigen, plumpen, im Sacke steckenden Weibchen befinden, bei denen Augen, Fühler und Beine stark verkümmert sind. Beim Rauchsackspinner hat das Weibchen gegliederte Beine, kriecht aus seinem Sack heraus und klammert sich außen an diesen an, um auf das Herankommen eines Männchens zu warten.

Zu den interessantesten Zügen in den Lebensgewohnheiten der Sackspinner gehört das häufige Vorkommen von Fortpflanzung mittels unbefruchteter Eier (Parthenogenesis). Falls zufällig einmal sich kein Männchen einstellen will, so kann das Weibchen trotzdem entwickelungsfähige Eier ablegen, wie dies schon bei verschiedenen Arten festgestellt worden ist. Bei einigen Sackträgermotten ist die Parthenogenesis sogar zur Regel geworden, und die Weibchen pflegen sogleich nach ihrer Entwickelung aus der Puppe unbefruchtete Eier abzusetzen, ohne erst auf ein Männchen zu warten. So ist es beispielsweise bei der kleinen,

in schneckenhausähnlichen Säckchen steckenden Apterona crenulella *Brd.*, die sich wenigstens in Mitteleuropa fast immer auf parthenogenetischem Wege vermehrt. Lange Zeit sind von dieser Art überhaupt nur die früher als A. helix beschriebenen Weibchen bekannt gewesen, bis es Klaus im Jahre 1866 gelungen ist, zum erstenmal auch Männchen zu züchten. Soviel wir wissen, entstehen bei allen Sackträgermotten aus den unbefruchteten Eiern immer nur weibliche Tiere.

Dem Verwandtschaftskreise der Motten und Sackspinner lassen sich am besten die **Epipyropidae** angliedern, eine kleine Familie mit wenigen Arten, die ihre Heimat hauptsächlich im australischen Gebiet haben, und über deren merkwürdige Lebensgewohnheiten erst Forschungen der neueren Zeit Aufschluß gebracht haben. Man wußte zwar schon früher, daß die Raupen von Epipyrops barberiana *Dyar* auf kleinen Zikaden leben, konnte sich aber doch nicht recht vorstellen, was sie dort eigentlich treiben, bis es gelang, auf den Zuckerrohrfeldern der Hawaiischen Inseln den Zusammenhang zu ermitteln. Als Schädlinge kommen dort Tausende kleiner, munterer Delphax-Zikaden vor, von denen viele mit einer kleinen, asselförmigen Raupe der Gattung Agamopsyche *Perkins* oder Threnodes *Perkins* behaftet sind. Die Agamopsyche-Schmetterlinge sind kleine, etwa 6—10 mm spannende Epipyropiden mit dunkeln, oft metallisch schimmernden Vorderflügeln, verkümmerten Mundteilen und bei beiden Geschlechtern doppelt gekämmten Fühlern. Ihre Eier werden häufchenweise an abgestorbene Pflanzenreste gelegt. Die Räupchen sind, wenn sie ausschlüpfen, schlank gebaut, laufen nach hinten zugespitzt aus und haben lange Brustbeine, während sie zunächst noch keine Hinterleibsfüße besitzen. Auf irgendeine Weise bringt es nun eine solche Raupe fertig, eine Zikade zu erklettern, auf deren Rücken sie sich festsetzt. Ist ihr dies gelungen, so ändert sich bei der nächsten Häutung die Gestalt der Raupe. Sie sieht jetzt ganz flach aus, bekommt einen kleinen, zurückziehbaren Kopf, die Brustbeine werden kurz, und am Hinterleibe lassen sich vom dritten bis sechsten Segment kleine, mit einem vollständigen Hakenkranz versehene Bauchfüße erkennen, die zum Festhalten auf der Zikade dienen. Außerdem fällt es auf, daß die Raupe von einer eigentümlichen wolligen oder wachsartigen Masse, vielleicht einer Ausschwitzung der Zikade, bedeckt wird, so daß schließlich die Raupe, nachdem sie vollkommen eingehüllt ist, beinahe doppelt so groß erscheint, wie sie in Wirklichkeit ist. Dabei ist die Raupe stets mit ihrem Kopf dem Hinterende der Zikade zugewendet und verharrt geduldig in dieser Stellung, bis aus der Afteröffnung der Zikade eine Ausscheidung in Gestalt eines honigsüßen Flüssigkeitstropfens hervordringt, der ihre Nahrung bildet. So wird also die Zikade von der Raupe nicht nur als Reitpferd, sondern gleichzeitig auch als eine Art milchender Kuh benutzt. Besonders günstig ist hierbei, daß sich die Zuckerrohrzikaden einer recht regen Verdauungstätigkeit zu erfreuen haben und ihre Ausscheidungen in nicht zu langen Zwischenräumen von sich geben können, so daß der kleine Reiter auf ihrem Rücken keine Not zu leiden braucht. Schließlich verläßt die Raupe aber doch freiwillig ihren nahrhaften Posten, verpuppt sich zwischen Blättern und wandelt sich zu einem Schmetterling um. Wir wollen nicht verschweigen, daß die Ernährung der Agamopsyche-Raupen nach Ansicht einiger Beobachter möglicherweise doch eine andere sein mag, denn manche halten diese Raupen für echte Parasiten, welche von den Körpersäften der von ihnen befallenen Zikaden zehren sollen.

Die **Geistchen (Orneodidae)** erkennen wir daran, daß jeder Flügel bis fast zum Grunde in sechs federartige Lappen zerschlissen ist, was diesen zarten Schmetterlingen eine

gewisse oberflächliche Ähnlichkeit mit Federmotten verleiht, während sie sich im übrigen schon an den Verwandtschaftskreis der Zünsler anschließen. Wir nennen nur das zierliche, in Europa, Kleinasien und Nordamerika verbreitete, etwa 13 mm spannende Geißblattgeistchen, Orneodes hexadactyla *L.*, bei dem das letzte dünne Tasterglied dem vorletzten an Länge gleich ist. Die hell gelbgrauen Flügelstrahlen sind durch mehrere dunklere Querbinden wie gewürfelt, die Vorderflügel werden von zwei Querbinden durchzogen, von denen die äußere mit einem einfachen dunkeln Fleck am Vorderrande beginnt. Die Raupen leben bei dieser Art in den Blüten von Lonicera periclymenum und bohren sich dort in den unteren Röhrenteil ein. Die Verpuppung erfolgt in der Erde oder in Rindenritzen.

Zu den **Wicklern (Tortricidae)** werden mittelgroße bis kleine Schmetterlinge gerechnet, die in Körperform und Flügelbildung eine gewisse Sonderstellung einnehmen. Man erkennt sie leicht an ihren breiten, fast vierseitigen Vorderflügeln mit steilem Außenrande und kurzem Saum, die vorspringende Schultern, eine wurzelwärts gegabelte Innenrandrippe und noch elf weitere Rippen haben. Häufig sind die Vorderflügel metallisch glänzend oder bunt gezeichnet, die zeichnungslosen breiten Hinterflügel mit einer Haftborste versehen. Die einfachen borstenförmigen Fühler haben ein dickes Grundglied. Nebenaugen sind vorhanden. Die Wickler pflegen hauptsächlich am Abend oder nachts zu fliegen, obwohl wir sie auch hier und da am Tage im Gebüsch oder im Grase flattern sehen, weil sie sich von ihren Ruheplätzen, an denen sie mit flach dachförmig gestellten Flügeln sitzen, im allgemeinen leicht aufscheuchen lassen. So zeigt sich wohl beim Durchstreifen des Unterholzes gelegentlich eines der kleinen Spatzendreckchen, Argyroploce *Hb.*, dessen taumelnden Flug wir einige Augenblicke verfolgen können, bis es plötzlich wie mit einem Zauberschlage verschwunden ist. Nur ein geübtes Auge wird diesen kleinen Wickler dann wiederfinden, der sich inzwischen ruhig auf irgendein in der Nähe befindliches Blatt gesetzt hat und nun, ohne sich zu regen, mit der schwarzweißen Färbung seiner dachförmig gestellten Flügel genau wie ein kleines Klümpchen Vogelkot aussieht. Ähnliche Fälle von schützender Färbung sind bei den Wicklern durchaus nicht selten.

Die Wicklerraupen haben außer den Brustfüßen fünf Paar von mit Hakenkränzen ausgestatteten Bauchfüßen, kurze spärliche Härchen am Körper auf kleinen, punktförmigen, leicht zu übersehenden Warzen und in der Regel ein dunkleres, stärker chitinisiertes Halsschild sowie eine gleichfalls dunklere Afterklappe. Ihre Namen verdanken sie der Gewohnheit, benachbarte Blätter mit Gespinstfäden zusammenzuwickeln und sich auf diese Weise sichere Verstecke zu verschaffen, in denen sie ungestört und den Blicken ihrer Feinde verborgen nach Herzenslust fressen können. Andere Wicklerraupen leben bohrend in verschiedenen Pflanzenteilen oder kommen in Früchten vor, pflegen aber dann zur Verpuppung immer ihren Weideplatz zu verlassen, während die zwischen Blättern eingesponnenen sich meistens gleich an Ort und Stelle verpuppen.

Unter den praktisch wichtigen Arten mag an erster Stelle der Einbindige Traubenwickler, Cochylis ambiguella *Hb.* (Conchylis; Abb., S. 234), einer der schlimmsten Feinde unserer Winzer, genannt sein. Die Flugzeit der kleinen, etwa 12 mm spannenden Traubenwickler, deren hell strohgelbe Flügel eine breite, gegen den Innenrand verengte, dunkelbraune, bleigrau eingefaßte Mittellinie sowie am Innenrande einige braune oder schwärzliche Flecke tragen, fällt in die zweite Hälfte des April oder in den Mai. Zu vielen Hunderten schwärmen dann bei warmem windstillen Wetter die kleinen Schmetterlinge in den Weinbergen umher,

wobei sich die Geschlechter zusammenfinden. Aus den winzigen Eiern, die die Weibchen während dieser Zeit an Blütenknospen oder an Vorblättchen von Rebenblüten unterbringen, schlüpfen fleischfarbene, an Kopf, Halsschild und Brustfüßen glänzend schwarze Raupen aus, die jedem deutschen Winzer unter dem Namen Heuwürmer bekannt sind und die unangenehme Eigenschaft haben, die Rebenblüten anzubohren, sie zu zerfressen und miteinander zu verspinnen. Etwa gegen Ende Juni verpuppen sich die inzwischen herangewachsenen Heuwürmer entweder oberirdisch an einem Blatte oder der Rinde in einem mit Abnagseln vermischten



A und A_1 Einbindiger Traubenwickler, Cochylis ambiguella *Hb.*, nebst Larve und Puppe; B und B_1 Bekreuzter Traubenwickler, Polychrosis botrana *Schiff.*, nebst Larve und Puppe; C Rebenblüten mit Raupen beider Arten (Heuwürmern), D Traube mit Sauerwürmern. A bis B_1 etwa 10mal vergrößert, C und D annähernd natürliche Größe. Aus Hesse und Doflein, „Tierbau und Tierleben", Band II, Leipzig und Berlin 1914.

Gespinst oder verkriechen sich zur Verpuppung in Ritzen und Fugen, die sie hauptsächlich an den zum Festbinden der Reben verwendeten Stützpfählen finden. Im Juli hat sich schon die zweite Generation von Traubenwicklern herangebildet, deren Weibchen jetzt ihre Eier an unreife Weinbeeren oder deren Stielchen legen. Die bald darauf zum Vorschein kommenden jungen Räupchen heißen „Sauerwürmer", ein Name, den sie nach einigen deswegen führen, weil sie die noch harten und sauren Weinbeeren zum Schauplatze ihrer Tätigkeit machen, nach anderen, weil es zu einer sauren Gärung in den von ihnen beschädigten Beeren kommt. Jedenfalls bohren sich die Sauerwürmer, die etwas rötlicher als die Heuwürmer aussehen, in die noch unreifen Beeren ein, fressen sie teilweise aus und gehen dann gleich an benachbarte Beeren über, die sie in gleicher Weise beschädigen, eine verderbenbringende Arbeit, mit der sie bis zur Zeit der Weinlese beschäftigt sind. Im Spätherbst verpuppen sich schließlich die Sauerwürmer oberirdisch an geschützten Stellen.

Nächst der Reblaus ist der Traubenwickler der gefährlichste Feind des Weinbaues in Deutschland. Im Jahre 1713 trat dieser Schädling zuerst auf der Insel Reichenau auf, 1801 wurde er genau beschrieben und damit in die Wissenschaft eingeführt, und seitdem hat er sich mehr und mehr ausgebreitet, wobei freilich zu beachten ist, daß er nicht in jedem Jahre in gleicher Menge erscheint, weil seine Entwickelung sehr leicht durch die Witterung beeinflußt wird. Herrscht im Frühjahr warmes, trockenes Wetter, so wird die Rebblüte oft so gefördert, daß der Heuwurm nicht allzuviel Schaden anrichten kann, tritt dagegen zu dieser Zeit nasse, kühle Witterung ein, so werden die Blüten gehemmt, und der Schaden nimmt größeren Umfang an. Schlimm sind besonders die Verheerungen in Deutschland im Jahre 1897 gewesen, wo im Moseltal, das besonders stark heimgesucht wurde, der Verlust allein etwa 30 Millionen Mark betrug. In Frankreich ist im Jahre 1891 der Schaden auf 100 Millionen Frank geschätzt worden. Abwehrmaßregeln sind schwierig. An vielen Orten werden im Frühjahr, wenn die Schmetterlinge schwärmen, Schulkinder in die Weinberge geschickt, um mit Klebfächern, Blechplatten, die an einem Holzstiel befestigt und mit Raupenleim beschmiert sind, die umherflatternden Traubenwickler abzufangen. Tausende werden oft an einem einzigen Tage auf diesem Wege zur Strecke gebracht, aber einen durchgreifenden Erfolg hat das Mittel nicht, weil doch allzuviel Schmetterlinge den Nachstellungen entgehen. Lichtfallen, die man konstruiert hat, um nachts die schwärmenden Traubenwickler anzulocken, haben sich als gänzlich nutzlos erwiesen, so daß das Bespritzen mit Tabaklösungen und ähnlichen Mitteln gegen die Heuwürmer, das freilich rechtzeitig und gründlich durchgeführt werden muß, vorläufig immer noch als bestes Mittel im Kampf gegen diesen Schädling gelten muß. Auch die sorgfältige Reinigung der Rebstöcke und Stützpfähle, an denen die Puppen ihre Zuflucht suchen, hat sich sehr bewährt. Der Traubenwickler ist weit verbreitet. Nicht allein in ganz Südeuropa und Mitteleuropa nördlich etwa bis Dänemark kommt er vor, sondern auch aus Kleinasien, Indien und Japan ist er bekannt. Seine Raupen sind auch keineswegs auf Reben angewiesen, sondern können ihre Entwickelung ebensogut an wildem Wein, an Flieder und vielen anderen Pflanzen durchlaufen. In Südeuropa scheint der Traubenwickler den Angriffen von Schmarotzerwespen weit stärker als bei uns ausgesetzt zu sein, so daß dort der Schaden im allgemeinen weniger fühlbar wird.

Eine ähnliche Lebensweise führt der Bekreuzte Traubenwickler, Polychrosis botrana *Schiff.*, der auf seinen olivenbraunen Vorderflügeln eine breite weißliche, am Innenrande bleigraue Binde vor und einen stark geschwungenen bleigrauen, weißlich gesäumten Querstreifen hinter der Mitte hat. Über die Herkunft des Bekreuzten Traubenwicklers, der sich neuerdings mehr und mehr ausbreitet und als wichtiger Rebenschädling bemerkbar macht, herrschen noch Meinungsverschiedenheiten. In der Regel heißt es, daß diese im allgemeinen die Wärme liebende Art aus dem Süden stammen und daher bei uns vorzugsweise Weingärten in geschützten Lagen heimsuchen soll. Da aber die Raupen des Bekreuzten Traubenwicklers auch noch an einer ganzen Reihe einheimischer wild wachsender Pflanzenarten leben, so ist es doch sehr leicht möglich, daß es sich um ein im südlichen und westlichen Deutschland ursprünglich heimisches Insekt handelt, das nur gern die gute Gelegenheit wahrnimmt, auf Reben überzugehen, wenn solche in der Nachbarschaft angepflanzt werden. Der Bekreuzte Traubenwickler bringt es in Deutschland gewöhnlich bis zu drei Bruten, in Südfrankreich zuweilen bis zu vier Bruten im Jahre. Die Raupen der ersten Brut leben in den Gescheinen, die der zweiten und dritten Brut als Sauerwürmer in den Beeren.

Der Eichenwickler, Tortrix viridana *L.*, hat eine schön grüne Farbe des Vorderkörpers

und der Vorderflügel, während Hinterleib und Hinterflügel glänzend grau sind. Alte Eichenbestände haben erfahrungsgemäß am meisten unter dem Eichenwickler zu leiden, dessen aus überwinterten Eiern entstandene Räupchen schon so zeitig auf dem Platze sind, daß sie bereits im Mai mit ihrer Tätigkeit beginnen können. Sie bohren sich zunächst in die eben aufbrechenden Knospen ein, leben aber später frei zwischen Blättern, die von ihnen zerfressen und durch Gespinste zusammengezogen werden. In manchen Jahren hausen die schwarzgrünen Wicklerraupen in solchen Mengen in den Baumwipfeln, daß man ihren Kot förmlich herabrieseln hört und ihre Gespinstfäden zur Zeit der Verpuppung wie Spinnweben von den Bäumen herabhängen. Traurig rekken dann in seltsamem Kontrast mit der lachenden Frühlingspracht die Eichen ihre kahlen entblätterten Kronen empor, bringen es aber bald darauf zu einer neuen Belaubung. Die Verpuppung erfolgt Ende Mai oder Anfang Juni, und bald darauf flattern in der Abenddämmerung, manchmal aber auch schon am Tage, die kleinen grünen Schmetterlinge oft in geradezu wolkenartigen Schwärmen umher.



Harzgalle des Kiefernharzgallenwicklers, Retinia resinella *L.*, natürliche Größe. Darunter Raupe, Puppe und Schmetterling, vergrößert.

Der Kieferntriebwickler, Tortrix buoliana *Schiff.*, hat lebhaft fuchsrote Vorderflügel mit weißen, silberglänzenden Zeichnungen, während die Hinterflügel einfach rötlichgrau sind. Im Juli, wenn die Maitriebe der Kiefern bereits verholzt sind, fliegt dieser kleine Wickler während der Abendstunden in den jungen Beständen und legt seine Eier an die Triebspitzen zwischen die Knospen ab. Noch im Herbst schlüpfen die Räupchen und benagen die Knospen, an denen infolgedessen etwas mehr Harz austritt. Erst im folgenden Mai macht sich aber der schädliche Einfluß der Raupen stärker geltend, die in der Jugend dunkelbraun aussehen, später etwas heller werden und einen schwärzlichen Kopf, ein schwärzliches, fein geteiltes Nackenschild und dunkle Brustfüße haben. Der Trieb beginnt sich nämlich dann nach der Seite zu krümmen, an der die Raupe unter einer Harz- und Gespinsthülle die Rinde und das junge Holz angefressen hat. Solche Triebe gehen zugrunde. Ist der Endtrieb zerstört, so

übernimmt einer der Seitentriebe die Rolle desselben und veranlaßt, wenn er in einem großen Bogen emporwächst, die allen Forstleuten wohlbekannte, an manchen Kiefernstämmchen zu beobachtende Erscheinung der sogenannten Posthornbildung, die aber als Ursache durchaus nicht immer den Kieferntriebwickler zu haben braucht. Ende Juni verwandelt sich die Raupe in eine schmutzig gelbbraune Puppe, die im Juli wieder den Schmetterling liefert.

Der düster schwarzbraun gefärbte Kiefernharzgallenwickler, Retinia resinella *L.* (Evetria), dessen dunkle Vorderflügel von silberglänzenden Wellenlinien durchzogen sind,



Apfelwickler, Carpocapsa pomonella *L.* a) Schmetterling, b) Raupe, c) Puppe, d) wurmstichiger Apfel, halb durchschnitten, mit darinsitzender Obstmade, e) Puppe unter der Rinde, f) ruhender Falter, rechts darüber eine leere Puppenhülse. Schwach vergrößert.

schwärmt an schönen Maiabenden in den Kiefernheiden. Wenn die Weibchen ihre Eier einzeln unterhalb der Quirlknospen an Kiefernzweige abgesetzt haben, kommen Räupchen zum Vorschein, von denen sich jedes, wie Büsgen beobachtete, zunächst eine weißliche Gespinstdecke, gewissermaßen ein schützendes, durch Harz und Kot verstärktes Zeltdach, verfertigt, um unter dessen Schutz verborgen die Rinde des Zweiges anfangs oberflächlich zu benagen. Dann geht die Raupe in die Tiefe, frißt in dem Mark und veranlaßt damit einen starken Harzausfluß in Form einer weißlichen Harzgalle. Nach der Überwinterung frißt die Raupe weiter, neues Harz strömt aus, so daß die Galle allmählich immer größer wird, bis sie schließlich den Umfang einer Walnuß erreicht. Öffnen wir eine derartige Harzgalle, so lassen sich innen zwei kammerartige, durch eine Scheidewand abgegrenzte Räume unterscheiden, entsprechend der Bildung der Galle in zwei aufeinanderfolgenden Jahren. Eine der Kammern pflegt ganz mit dem

krümeligen Kot der rötlichbraunen, etwa 11 mm langen, schwarzköpfigen Raupe gefüllt zu sein, die sich erst nach einer zweiten Überwinterung in der Harzgalle zur Puppe verwandelt.

Zum Schluß wollen wir noch der sogenannten Apfel- oder Obstmade gedenken, einer gleichfalls sechzehnfüßigen, blaß rosaroten oder gelblichroten, am Bauche lichteren Raupe mit lang beborsteten Wärzchen und grauem Nacken- und Afterschilde. Die Obstmade ist das Jugendstadium des Apfelwicklers, Carpocapsa pomonella *L.* (Abb., S. 237), eines Schädlings, der, wie der Name schon besagt, in erster Linie Äpfel heimsucht und daher auch in allen Ländern der Erde zu Hause ist, in denen Apfelbäume kultiviert werden. Gelegentlich werden auch Birnen und Quitten vom Apfelwickler befallen, und in Amerika hat man ebenso wie in Australien sogar die Erfahrung machen müssen, daß nicht einmal Pfirsiche, Pflaumen, Nüsse und andere Früchte verschont blieben. Die winzigen, wasserklaren Eierchen werden einzeln an jungen Früchten oder wohl gelegentlich auch an zarten Trieben und Blättern untergebracht. Das Räupchen frißt in seinen ersten Lebenstagen äußerlich am Fruchtkelch oder benagt zuerst nur die oberen Blattschichten, sucht jedoch hernach immer eine junge unreife Frucht auf, um sich in deren Inneres einzubohren. Dem Räupchen oder der „Obstmade" ist es dabei aber gar nicht um das zu jener Zeit noch harte und saure Fruchtfleisch zu tun, da das Ziel ihrer Wanderung stets das innere Gehäuse ist, dessen unreife Kerne ihr zur Nahrung dienen. Der „wurmstichige", von einer Obstmade befallene Apfel läßt äußerlich an der Einbohrungsstelle ein schwarzes Fleckchen oder ein kleines, von ausgestoßenem krümeligen Raupenkot herrührendes Klümpchen erkennen. Die Obstmade ist so gefräßig, daß ihr eine Frucht als Nahrung nicht genügt, und sie immer den zerstörten Apfel bald wieder verläßt, um sich in andere einzubohren, die von ihr in gleicher Weise zerfressen werden. Nach etwa vier Wochen ist die Raupe ausgewachsen und läßt sich an einem langen Gespinstfaden zur Erde herab, falls ihr nicht diese Arbeit dadurch erspart bleibt, daß sie mit der angestochenen Frucht schon vorher zu Boden fällt. Die Verpuppung erfolgt entweder unten am Stamm am Erdboden zwischen Moos und Flechten oder in Bohrlöchern von Borkenkäfern in einem kleinen weißen, dichten Gespinst. Der fertige, im nächsten Frühjahr erscheinende Schmetterling ist nur für ein geübtes Auge zu entdecken, weil er es geradezu meisterhaft versteht, sich tagsüber an die ähnlich gefärbte dunkle Baumrinde anzudrücken. Seine bleigrauen Vorderflügel sind von feinen, geschlängelten, braunen Querlinien durchzogen und haben nahe am Rande einen großen sammetschwarzen, kupferrot schimmernden Spiegelfleck. Besser als im deutschen Klima gedeiht der Apfelwickler in wärmeren Ländern, in denen er es häufig zu zwei oder sogar noch zu mehreren Bruten im Laufe eines Jahres bringen kann. Die günstigsten Bedingungen liefern ihm aber die Vereinigten Staaten von Nordamerika und Australien, Länder, in denen die Obstkultur ja in denkbar größtem Maßstabe betrieben wird. Dort ist der aus Europa eingeschleppte und als codling moth bekannte Apfelwickler zu einer furchtbaren Plage geworden. Seine Bekämpfung wird in Nordamerika durch besondere Landesgesetze vorgeschrieben und soll jährlich mehr als 3 Millionen Dollar erfordern.

In manchen Jahren fällt auch bei uns die Pflaumenmade recht lästig, eine rötliche, dunkelköpfige, nur sehr spärlich behaarte Raupe, die in Pflaumen lebt und sich von dem Fruchtfleisch ernährt, das sie oft fast bis zur Hälfte in ekelhafte Kotkrümel verwandelt. Ende September läßt sich die Pflaumenmade zu Boden fallen und überwintert in einem weißlichen Gespinst, aus dem im nächsten Frühjahr der Pflaumenwickler, Grapholitha funebrana *Tr.*, hervorgeht. Dieser kleine braune, in der Nähe der Flügelspitze an den Vorderflügeln aschgrau gefärbte Wickler bringt seine Eier zunächst an den Trieben von

Pflaumenbäumen unter, in denen die Raupen der ersten Brut leben und ihre Entwickelung ziemlich rasch durchlaufen, so daß schon im Sommer eine zweite Generation entsteht, von der die Eier jetzt direkt an die Pflaumen untergebracht werden.

Dem Verwandtschaftskreis der Obstmaden gehört noch ein merkwürdiger ausländischer Wickler an, der die Veranlassung zu dem früher viel bestaunten Wunder der **tanzenden Bohnen** gibt. Letztere sind freilich keine echten Bohnen, sondern die harten, graubraunen Fruchtkapseln bestimmter baumartiger, in Mexiko vorkommender Wolfsmilchgewächse der Gattung Sebastiana, deren kugelrunde Früchte sich aus drei unter Winkeln von 120° aneinandergefügten Kapseln zusammensetzen, von denen jede eine gewölbte Außenseite und zwei ebene, unter einem stumpfen Winkel zusammenstoßende Innenseiten hat. Teufelsbohnen hat man solche Kapseln genannt, weil sie mitunter ein höchst eigentümliches, zunächst ganz unerklärlich erscheinendes Benehmen zeigen. Manche Bohnen, die man anfangs ganz ruhig auf ihrer gewölbten Seite liegen sieht, fangen nämlich plötzlich, und zwar ohne jede äußere Ursache, an zu wackeln. Andere werfen sich mit einem Male von der einen ebenen Seite auf die andere hinüber oder machen gar einen kleinen Luftsprung. Besonders munter werden die Kapseln in der Wärme. Dann tollen und rollen sie alle wild durcheinander, so daß man in der Tat an einen Teufelsspuk glauben könnte. Der kleine Zauberkünstler sitzt aber in der tanzenden Kapsel verborgen. Es ist eine weißliche, mit dunklem harten Kopf ausgestattete Wicklerraupe, die man erst beim Öffnen der Kapsel zu Gesicht bekommt. Die Innenwand ihrer Behausung hat sie sorgfältig mit seidenartigem Gespinst austapeziert und führt nun von Zeit zu Zeit in der engen Wohnung akrobatische Kunststücke aus, indem sie sich mit ihrem Hinterkörper festhält und mit dem Kopf an die Wand anschlägt, so daß die Kapsel in ihrer Gleichgewichtslage gestört und in eine rollende oder hüpfende Bewegung versetzt wird. Lassen wir die Tanzbohnenraupe unbehelligt in ihrem Gefängnis, ohne dieses zu öffnen, so verpuppt sie sich schließlich, nachdem sie zuvor noch ein kleines rundes Deckelchen aus der Kapselwand genagt hat. Letzteres drückt die reife Puppe mit ihrem Kopfe heraus und schiebt sich aus der so entstandenen Öffnung etwas hervor, damit der unscheinbare Kleinschmetterling, der den Namen Carpocapsa saltitans *Westw.* führt, ins Freie gelangen kann.



Carpocapsa saltitans *Westw.* a) Schmetterling, b) Teufelsbohne mit Flugloch. Um das Doppelte vergrößert.

Die **Zünsler (Pyralidae)** bilden eine sehr artenreiche Familie. Neben vielen kleinen mottenartigen Schmetterlingen finden wir auch ansehnliche Formen unter ihnen, die man kaum ihrer Größe nach für Kleinschmetterlinge halten möchte. Alle zeichnen sich durch schlanken Körperbau und dünne lange Beine aus. Der Saugrüssel ist bei ihnen meist gut entwickelt, die Augen sind nackt, Mittelkiefertaster und Unterlippe in der Regel deutlich. Die dreieckigen, bisweilen langen und schmalen Vorderflügel haben elf oder zwölf Adern, von denen die vierte und fünfte dicht nebeneinander oder aus einem gemeinsamen Stiele entspringen. An den Hinterflügeln, die eine Haftborste besitzen, fällt auf, daß die siebente und achte Ader teilweise miteinander verschmolzen sind oder dicht nebeneinander verlaufen. Die nackten oder nur spärlich behaarten Raupen haben fünf Paare von Bauchfüßen mit Hakenkränzen.

Der **Mehlzünsler**, Pyralis farinalis *L.*, dessen Raupen an Vorräten von Getreide, Zwieback und Mehlprodukten aller Art schädlich werden können, ist im entwickelten Zustande

an seiner bunten Färbung zu erkennen: zwei zarte weiße, unregelmäßig verlaufende Querlinien grenzen auf den olivenbraunen Vorderflügeln ein breites, mehr gelblich gefärbtes Mittelfeld ab. Die grauen Hinterflügel sind dunkel gefleckt, Nebenaugen fehlen.

Viel wichtiger als Mehlschädling ist die Mehlmotte, Ephestia kühniella *Zell.*, ein etwa 10 mm langer Zünsler, dessen etwa 25 mm spannende bleiglänzende Oberflügel mit unregelmäßigen schwarzen Flecken und Wellenlinien geziert sind. Die Mehlmotte ist noch nicht seit langem bekannt. Sie wurde erst im Jahre 1877 auf einer Mühle in Sachsen von dem Obermüller Kühn gefunden, dem zu Ehren sie jetzt ihren wissenschaftlichen Namen führt, und hat sich seit ihrer Entdeckung rasch zu einer furchtbaren Plage entwickelt, unter der die Mühlenindustrie Europas und Nordamerikas schwer zu leiden hat. Mit Mehlprodukten aller Art oder alten leeren Säcken wird sie leicht von Ort zu Ort verschleppt und läßt sich, wenn es ihr erst einmal gelungen ist, irgendwo festen Fuß zu fassen, ohne gründliches Ausschwefeln aller von ihr besiedelten Räumlichkeiten nicht wieder ausrotten. Beim Umherschwärmen, das nachts stattfindet, kommen Männchen und Weibchen schon kurze Zeit nach dem Ausschlüpfen aus der Puppe zusammen, worauf dann jedes Weibchen durchschnittlich etwa 50 bis 100 kleine weißliche Eier einzeln an Mehlprodukte, an mit Mehlstaub bepuderte Wände, Dielen oder Säcke ankittet. Grünlich- oder rötlichweiße, braunköpfige, auf dem Körper mit vier Längsreihen einzeln stehender, längerer Härchen besetzte Raupen kommen dann zum Vorschein, die im ausgewachsenen Zustande eine Länge von 1,5 cm erreichen, ungemein gefräßig sind, Mehl, Gries, Kleie und ähnliche Substanzen zerstören und auch von Jugend auf sich durch ein äußerst stark entwickeltes Spinnvermögen auszeichnen, so daß ihre langen, krümeligen Unrat enthaltenden Gespinste in allen Richtungen die von ihnen bewohnten Mehlvorräte durchsetzen und diese damit völlig unbrauchbar machen. Vor der Verwandlung werden die Mehlmottenraupen unruhig, verlassen ihre bisherigen Wohnstätten und wandern umher, auch dann noch überall zähe, weiße Gespinstschleier zurücklassend, bis sie in irgendeinem Winkel oder in einer Fuge ein passendes Plätzchen gefunden haben. Dort spinnt sich jede Raupe in ein kleines loses Säckchen ein, um zu einer gelblichen, spindelförmigen Puppe zu werden. Das unaufhörliche Spinnen trägt ganz besonders dazu bei, die Mehlmotten zu dem verhaßtesten Ungeziefer in Mühlen zu machen. Wenn sie überhandnehmen, was in unglaublich kurzer Zeit geschehen kann, so dauert es nicht lange, bis alle Gegenstände übersponnen, die Rohre und Siebe verstopft sind und das Gangwerk der Maschinen zum Stillstand kommt.

Die Wachsmotte, Galleria mellonella *L.*, ist ein anderer, düster graubraun gefärbter, in verschiedenen Erdteilen verbreiteter Zünsler, der sich bei uns vom Frühling an bis zum Herbst, hauptsächlich aber während des Hochsommers sehen läßt. Die Vorderflügel sind am Innenrande ledergelb, rotbraun gefleckt, die Hinterflügel beim Männchen grau, bei dem etwas größeren Weibchen weißlich. Für die beinfarbene, an Kopf und Nackenschild kastanienbraune Raupe ist Wachs ein überaus wichtiger Nahrungsbestandteil, dem das Tierchen, wie aus Versuchen hervorgeht, durch chemische Zerspaltung nicht nur das für seinen Körper nötige Fett, sondern auch noch Wasser zu entnehmen vermag. Von chemisch reinem Wachs können freilich auch die Wachsmottenlarven auf die Dauer nicht leben, da sie als Zutaten noch irgendwelche stickstoffhaltige organische Reste, etwa abgeworfene Chitinhäute oder Überbleibsel toter Insekten, brauchen, an denen aber in ihren Brutstätten, alten, verlassenen Hummelnestern, oder bei schwachen, faulbrütigen oder durch Krankheit dezimierten Bienenvölkern kein Mangel zu sein pflegt. Wenn es den Wachsmotten erst einmal gelungen ist, sich in einem

Bienenstock einzunisten, so ist letzterer bald verloren. Die über die Wachszellen herfallenden Raupen ruhen dann nicht eher, bis der ganze stolze Wabenbau in Trümmer sinkt und schließlich nichts weiter übrigbleibt als krümelige Gespinstschleier und Puppenhülsen, die nebst verschiedenem Ungeziefer den Boden bedecken.

Eine verwandte Motte, Aphomia sociella *L.*, zeichnet sich durch verschiedenartige Färbung in beiden Geschlechtern aus. Beim Männchen sind die braunen Vorderflügel nach der Wurzel hin rötlichweiß, beim Weibchen gleichfarbig braun. Die grünlichgrauen Raupen



Wachsmotte, Galleria mellonella *L.* a) Schmetterling, b) Raupe, c), d) Puppe im Gespinst, e) zerstörte Bienenwabe, von oben und von der Seite gesehen. Etwas vergrößert.

haben einen rötlichen Kopf, dunkle Punktwarzen sowie einen braunen Nacken- und Afterschild und kommen gesellschaftlich in den Nestern von Hummeln und Wespen vor. Über ihre Lebensweise teilt Reichert Näheres mit, dem es gelang, eine Anzahl Falter der genannten Art aus einem Neste der Vespa saxonica *F.* zu züchten. Das Nest, dessen Volk schon im Absterben begriffen zu sein schien, als es am 23. Juli 1905 im Walde gefunden wurde, enthielt nur noch einige wenige Arbeiterwespen, einige Männchen und eine Wespenkönigin nebst einer Anzahl kleiner Mikrolepidopteren-Raupen. Nachdem das Nest eingetragen war, dauerte es nicht lange, bis die Raupen die noch vorhandene Brut, bestehend aus Puppen und Larven der Wespen, verzehrt hatten. Futter in Gestalt von anderen Wespenlarven war nicht gleich zu beschaffen, und so wurden die hungrigen Raupen mit anderen Insekten gefüttert. Vom 1. August an kamen die frisch mit Äther getöteten Raupen der folgenden Schmetterlingsarten

auf die Speisekarte: 3 Raupen von Sphinx ligustri *L.*, 2 von Dicranura vinula *L.*, 6 von Vanessa urticae *L.*, 1 von Agrotis segetum *Schiff.*, 1 von Phalera bucephala *L.*, 1 von Amphidasis betularia *L.*, 1 von Mamestra persicariae *L.*, 1 von Mamestra pisi *L.*, 1 von Deilephila euphorbiae *L.*, 1 von Smerinthus ocellata *L.*, 4 von Hadena unanimis *Tr.*, 1 Cimbex-Larve und 1 Raupe von Boarmia crepuscularia *Hb.* Die Agrotis- und Hadena-Raupen waren halb erwachsen, die übrigen aber erwachsen, und hierzu kamen auch noch einige Heuschrecken und große Tachinenfliegen. Stets fielen die Aphomia-Raupen gierig über das ihnen vorgelegte Futter her und vertilgten beispielsweise eine Raupe des Ligusterschwärmers bis auf die stärker chitinisierten Teile im Laufe eines einzigen Tages. Dann schien aber auch ihre Tatkraft erschöpft zu sein, und als Reichert ihnen Mitte August frische Waben von Vespa vulgaris *L.* mit Inhalt vorlegte, wurden letztere nicht mehr angerührt, da die Raupen, vielleicht begünstigt durch das reichliche Futter, inzwischen schon ausgewachsen waren und sich einzuspinnen begannen. Am 3. September befanden sich die jetzt gelblichweiß gewordenen Raupen bereits sämtlich in ihren äußerst festen Gespinsten. Letztere waren spiralförmig und lagen dicht zusammengedrängt mit ihren Längsseiten aneinandergesponnen im Wabenmaterial. Am 20. April des folgenden Jahres schlüpfte aus den im Zimmer überwinterten Puppen die erste Aphomia sociella. Die Entwickelung der übrigen dehnte sich auf ziemlich lange Zeit aus, denn von dem genannten Datum bis zum 27. Juni kamen, fast immer in den späten Nachmittagsstunden, 20 Männchen und 26 Weibchen zum Ausschlüpfen.

Nicht alle Galerien sind im Raupenzustande Bewohner von Nestbauten. Eine unseren Wachsmotten nahe stehende südeuropäische Art, Corcyra cephalonica *Stt.*, entwickelt sich in trockenen Früchten und wird gelegentlich mit Korinthen nach Deutschland eingeführt.

Einzig in seiner Lebensweise steht der südamerikanische Faultierschmetterling, Bradypodicola hahneli *Sp.*, da, ein Zünsler, der ein Bewohner lebendiger Faultiere ist. Zwar wußte schon Westwood, daß im Fell der letzteren gelegentlich kleine Schmetterlinge leben, doch gelang es erst Spuler, eines solchen Pelzbewohners, der am Amazonas im Fell eines Faultieres gefunden war, habhaft zu werden und hat ihn dem Sammler zu Ehren unter obigem Namen beschrieben. Nicht lange hernach berichtete Dyar von einem ähnlichen Fall: in Panama kamen aus dem Fell eines zweizehigen Faultieres, Choloepus hoffmanni *Ptrs.*, das von einem Baum herabgestürzt war, eine ganze Menge kleiner Schmetterlinge hervorgeflattert, suchten aber schon sehr bald wieder in dem schützenden Pelz Zuflucht und gehörten, wie sich hernach herausstellte, auch der obengenannten Art an. Die Faultierschmetterlinge sind kleine, nur etwa 17—18 mm spannende Zünsler mit abgeflachtem, glänzend dunkelbraun behaartem Körper, breiten, flachen Schenkeln und Hüften an den Vorderbeinen und kurzem Rüssel. Man wird vielleicht annehmen dürfen, daß die Raupen, die jedenfalls auch auf dem Faultier leben, echte Schmarotzer sind und sich von der Haut oder Haaren ernähren, anderseits ist es aber auch ganz gut möglich, daß sie von grünen Algen leben mögen, die, wie berichtet wird, in dem Pelz der Faultiere, begünstigt durch die tropische Luftfeuchtigkeit, manchmal in solchen Mengen vegetieren, daß die Faultiere dadurch eine grünliche Färbung bekommen sollen.

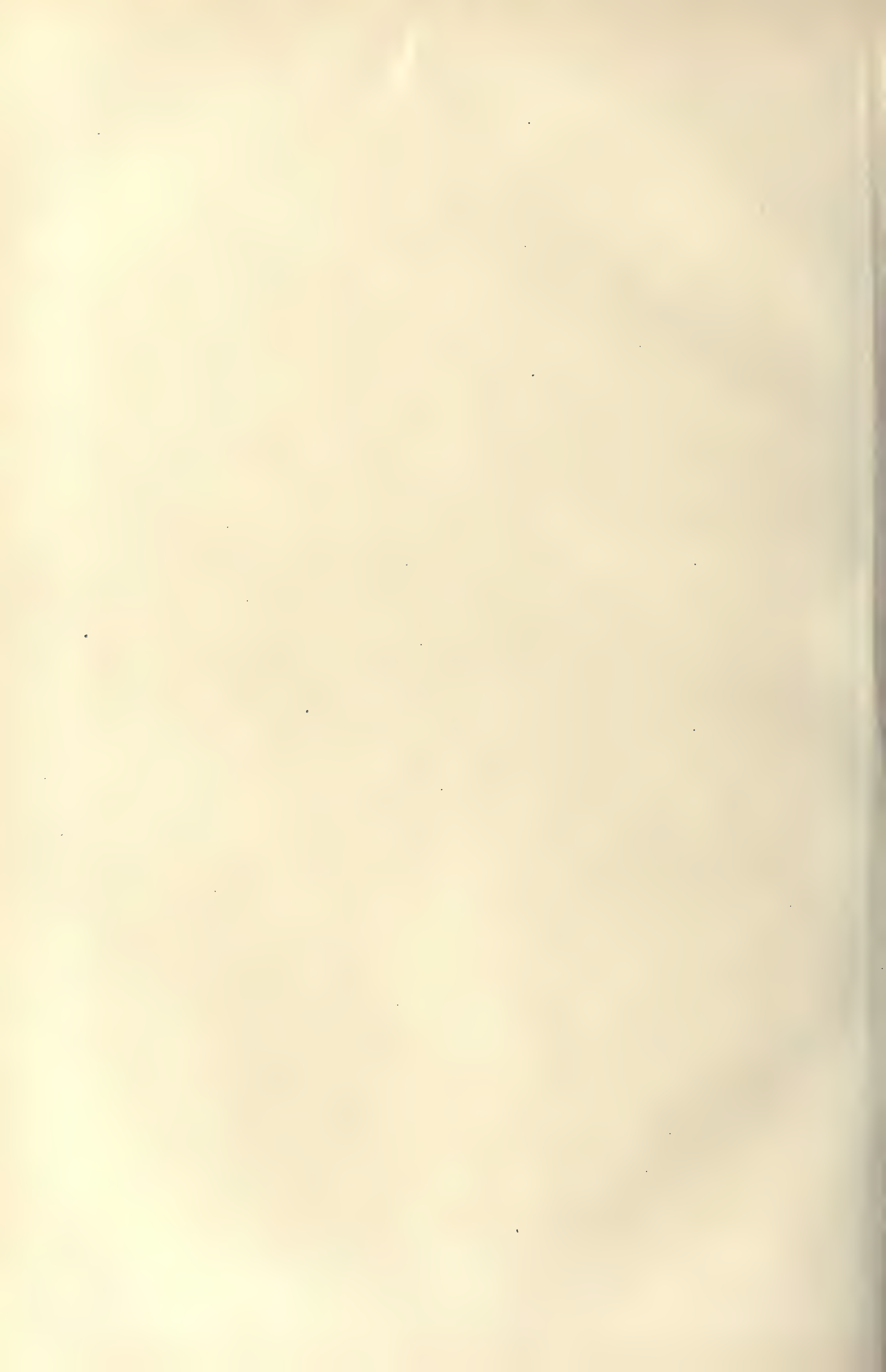
In den Wipfeln südamerikanischer Waldbäume hat noch ein anderer Zünsler, Pachypodistes goeldii *Hamps.*, der von Hagmann bei Para in Brasilien gefunden worden ist, seinen Wohnsitz, allerdings nicht bei Faultieren, sondern in den Baumnestern von Ameisen. Die Raupen halten sich bei dieser Art in den aus einer papierartigen Masse verfertigten Nestern der Ameise Dolichoderus gibboso-analis *For.* auf, sie nagen sich aus der Nesthülle Stückchen heraus und bauen sich davon kleine Wohngehäuse, an denen sie schließlich nur eine enge


Werk der Raupen von Limnaecia phragmitella *Staint.*
Schoenobius gigantellus *Schiff.*
♂
♀
Rohreule, Senta maritima *Tausch.*
Cataclysta lemnata *L.*
Nymphula nymphaeata *L.*
Limnaecia phragmitella *Staint.*
Wohnröhren der Raupe von Schoenobius gigantellus *Schiff.*
Scirphaga praelata *Scop.*
Acentropus niveus *Ol.* ♂
Cosmopteryx scribaiella *Z. M.*
Paraponyx stratiotata *L.*
Raupe von Cataclysta lemnata *L.*
Raupe von Nymphula nymphaeata *L.*
Acentropus niveus *Ob.* ♀
Raupe von Paraponyx stratiotata *L.*
Puppengehäuse von Acentropus niveus *Ob.*





Deutſche Schmetterlinge als Waſſerbewohner.



vordere Öffnung frei lassen, gerade weit genug, um daraus ihren Kopf hervorstrecken zu können, wenn sie von der Papiermasse des Nestes fressen wollen. Hat sich eine solche Raupe in ihrem Gehäuse verpuppt, so schlüpft im Ameisennest ein merkwürdiger Schmetterling aus der Puppe hervor. Er ist von lebhaft weinroter Farbe, hat im männlichen Geschlecht eine Spannweite von etwa 44, im weiblichen von etwa 56 mm und ist anfangs über und über mit ungefähr 3 mm langen, goldgelben, senkrecht nach allen Seiten vom Körper, den Beinen und Flügeln abstehenden Haaren besetzt, so daß von der eigentlichen Körperfarbe dieses in so sonderbarer Weise mit Haaren bespickten Tieres zunächst überhaupt gar nichts zu sehen ist. Die Haare sitzen aber ganz lose. Flattert der Schmetterling umher, so dauert es keine halbe Stunde, bis das ganze schöne Haarkleid dahin ist. Offenbar stellt letzteres nur eine Schutzeinrichtung gegen die Ameisen dar, denn dem jungen Schmetterling, der alsbald aus dem Nest hinaus will, um draußen die Freuden seines Daseins zu genießen, dürfte es sehr leicht passieren, daß er von den Ameisen angefallen wird. Trotz ihrer scharfen Beißzangen können aber seine Angreifer recht wenig bei ihm ausrichten, denn beim Zupacken erwischt jede Ameise weiter nichts als „ein Bündel Haare, die der Schmetterling fahren läßt und dadurch Zeit gewinnt, den Kiefern seiner Angreifer zu entfliehen".



Pachypodistes goeldii *Hamps.* mit seiner anfänglichen Behaarung kurz nach dem Ausschlüpfen. Nach G. Hagmann, „Biologisches Zentralblatt", 1907.

Andere Gestalten unter den Zünslern, die wohl gleichfalls einer näheren Betrachtung wert sind, zeigen sich auch in unseren Breiten in der Nachbarschaft von Gewässern. Eine der größten Arten unter ihnen sehen wir auf der Farbentafel „Deutsche Schmetterlinge als Wasserbewohner" dargestellt. Es ist das Männchen von Schoenobius gigantellus *Schiff.*, dessen abweichend gefärbtes Weibchen wir etwas höher schweben sehen. Die Raupen bohren im Röhricht, in jungen Trieben von Phragmites, die hierdurch welk werden und in der Nähe des Wasserspiegels abbrechen. Wenn die Raupe das Rohr inwendig bis auf die Wurzel hinunter zerstört hat, stellt sie sich aus einem abgebissenen Halmstück ein kleines röhrenförmiges Gehäuse her, um sich darin, wie wir es auf dem Bilde sehen können, auf dem Wasser treiben zu lassen. Auf diesem Wege gelangt der kleine Schiffer bald zu einem anderen Rohrhalm, kriecht an ihm mitsamt der als Schiffchen benutzten Wohnröhre in die Höhe, spinnt seine Röhre an und bohrt sich in den neuen Halm ein. Ganz ähnlich lebt auch der **Weiße Zünsler**, Scirpophaga praelata *Scop.*, den wir rechts im Vordergrunde des Farbenbildes dargestellt finden, und dessen Lebensweise uns Stephan nach den Beobachtungen von Rehfous folgendermaßen schildert: „Das Weibchen des Zünslers legt die Eierchen, die es mit einer Schutzdecke aus grauem Filz überzieht, an die Stengel von Binsen (Scirpus palustris), und zwar etwa 60—70 cm über dem Wasserspiegel. Die Lärvchen fressen zunächst die Eischale und zerstreuen sich dann auf die Nachbarpflanzen, die sie mittels eines vom Winde getragenen Spinnfadens erreichen. Fallen hierbei auch etliche ins Wasser, so schadet das weiter nichts; denn die mit einer fettigen Haut begabten Tierchen haben unter der Nässe nicht zu leiden und können sich, falls sie nicht eine Beute der Fische werden, leicht retten. Einige Zentimeter über dem Wasser bohren sie sich in das Mark ihrer Futterpflanze ein und beginnen nun ihren Schmaus. Innerhalb zweier Wochen verstehen sie es, einen meterlangen Gang herzustellen, d. h. sich bis zum Rhizom hinabzufressen. Ende August schicken sie sich an, im Wurzelknollen ihr Winterquartier herzustellen, indem sie länglichrunde, ihrer Körpergröße angepaßte Zellen herausnagen.

Als ob die Larve wüßte, daß im Augenblick, wo das Wasser infolge des Wegbrechens des oberen Stengelteiles in diesen eindringt, es auch in jene Zelle dringen würde, verschließt sie ihre Kammer nach oben mit einem weißen, seidenartigen, undurchlässigen Deckel. Hiermit ist der erste Abschnitt des rätselvollen Lebensganges vollendet. Während dieser Zeit, also der ersten Jugend, halten sich stets mehrere Larven in einem Stengel auf, gewöhnlich drei oder vier, man hat jedoch schon ihrer neun beisammen gefunden.

„In ihrem Winterverlies erfolgt die zweite Häutung der Raupe. Das anfangs schwarz, dann weißlich gefärbte Kleid wird jetzt olivengrün. Im April, wenn die Schossen wieder zu wachsen beginnen, erwacht sie und verläßt ihr Quartier, indem sie sich umdreht und den Deckel öffnet. So gelangt sie ins Wasser. Nur in geringer Entfernung von ihrer Winterwohnung sucht sie sich eine neue Schosse, klettert daran in die Höhe und bohrt sich wiederum ein, um in dritter Lebensphase wieder im Marke fressend abwärts zu steigen. In diesem Stadium ist die Larve stets allein in ihrer Frühlingsschosse, da diese für einen zweiten Kostgänger nicht genügend Nahrung bieten kann. Ihr bewunderungswürdiger Instinkt sagt der Raupe, ob eine Schosse noch frei oder schon besetzt ist. Das zu wissen, ist freilich für sie eine Lebensfrage.

„Wieder im Wurzelstock angelangt, kehrt das Tierchen, das inzwischen natürlich bedeutend gewachsen ist, um und frißt sich nochmals ein Stück aufwärts. Ungefähr ½ m unter dem Wasserspiegel nagt es einen Bogengang nach der Außenwand, von der es nur ein dünnes Häutchen übrigläßt, kehrt abermals um und richtet 1—2 cm vom vorbereiteten Schlupfloche ein Lager für die Verpuppung her. (Ein solcher Frühlingsgang maß 2 m abwärts, 1,12 m aufwärts, also 3,12 m — gewiß eine Riesenleistung für ein so winziges Tierchen!) Der Kokon wird in der Weise gebildet, daß die Raupe ihren Gang auf die Länge von 3—4 cm vom Deckel an mit Seide auskleidet und ihn unten und oben horizontal abdeckelt. Auch diese Seidenkammer ist für das Wasser absolut undurchdringlich. Die Puppe ist, wie die meisten der im Inneren von Pflanzenteilen lebenden Arten, am Ende mit kleinen Dornen bewaffnet, die vor dem Ausschlüpfen des Schmetterlings den Deckel des Kokons einstoßen. Die dünne, zarte Wand, die den jungen Falter noch von der Außenwelt trennt, wird von diesem selbst geöffnet. Im Wasser angelangt, kriecht der Zünsler am Stengel empor und härtet an der Luft seine Flügel."

Andere weiße Arten mit gelben oder braunen, in Schlangenlinien bemalten Flügeln, die tagsüber an Schilfhalmen und Binsen ruhen, führen bei einbrechender Dämmerung in taumelndem Fluge ihre geisterhaften, lautlosen Reigentänze über dem schwarzen Wasserspiegel aus. Nymphula nymphaeata *L.* gehört hierher, deren gleichfalls auf dem Farbenbilde bei S. 243 dargestellte Raupe wir vom Herbst bis zum folgenden Frühling am Wasser finden. Sie lebt nur in ihren ersten Stadien eingebohrt, schneidet aber später aus den Blättern der gelben oder weißen Wasserrose oder des Froschbisses oder ähnlichen Gewächsen ein elliptisches, flach gewölbtes Stück aus und spinnt es mit dem Rande an das Blatt irgendeiner Wasserpflanze an. So entsteht ein flaches Gehäuse, dessen Decke von dem Blatt, dessen Boden von dem herausgeschnittenen Stück gebildet wird, das Luft enthält und der Raupe, die es inwendig mit Gespinst austapeziert, von nun an als sichere Wohnung dient. Sollte die Raupe schließlich aber nicht mehr genügend Nahrung finden, so schneidet sie einfach ringsum die Decke ihres Wohnraumes aus dem Blatt heraus, trennt damit ihr ganzes Gehäuse ab und läßt sich in ihm auf dem Wasser weitertreiben, wie wir es auf der Farbentafel sehen, auf der ein benachbartes Seerosenblatt auch noch den charakteristischen länglichrunden, von der Raupe gemachten Ausschnitt hat. Erst bei Beginn der kalten Jahreszeit verläßt die

Nymphula=Raupe das unwirtlich werdende Gewässer und spinnt sich in ihrem Wohngehäuse zur Überwinterung oberhalb des Wasserspiegels ein.

Während die Nymphula=Raupe, mit Ausnahme ihrer ersten Lebenszeit, in der ihr nur die Haut als Atmungsorgan dient, ein geöffnetes Luftröhrensystem besitzt, so ist bei der verwandten Paraponyx stratiotata *L.* die Anpassung an das Wasser noch einen Schritt weiter gegangen. Die grünliche oder gelbliche Paraponyx=Raupe ist eine echte Wasserraupe, die unterhalb des Wasserspiegels zwischen versponnenen Blättern von Krebsschere (Stratiotes aloides), Wassernuß (Trapa natans) und anderen Wassergewächsen lebt. Ihr Rücken ist von vorn bis hinten mit büschelförmigen, in drei Längsreihen stehenden Kiemenfäden besetzt, die sie durch heftige auf und nieder gehende Körperbewegungen mit frischem Atemwasser versorgt. Den Winter über ruht die Raupe an ihrer Futterpflanze und verpuppt sich schließlich daselbst in einem wasserdichten Gespinst. Den weißlichen, mit dunkeln Flecken und Zeichnungen geschmückten Schmetterling, der immer in nächster Nähe des Wassers zu finden ist, sehen wir im Vordergrunde des farbigen Bildes schweben. Nahe mit ihm verwandt ist die kleine, an stehenden Gewässern häufige weißliche Cataclysta lemnata *L.*, deren olivenfarbene Raupe sich gern an der Unterseite von Teichlinsen aufhält.

Am vollkommensten ist unter den deutschen Schmetterlingen Acentropus niveus *Curt.* an das Wasser angepaßt. Seine grünlichgelben Raupen halten sich in kleinen, aus zusammengesponnenen Blattstückchen bestehenden offenen Gehäusen auf, in denen sie ganz von Wasser umgeben sind. Sie haben keine offenen Stigmen, besitzen auch keine Kiemenfäden, sondern atmen einfach durch die Körperhaut. Aus den geschlossenen, mit Luft gefüllten Puppengespinsten schlüpfen nach etwa 25 Tagen sehr verschiedenartig aussehende Tiere hervor. Ein Teil davon sind Männchen, die, wie wir auf der Farbentafel sehen, mit ihren durchscheinenden, milchig grauweiß beschuppten Flügeln in raschem Zickzackfluge während der Abenddämmerung oder in den Nachtstunden über die Wasserfläche dahinschweben, tagsüber aber an Pflanzen dicht am Wasserspiegel ruhen und dabei so fest sitzen, daß man sie mit der Pflanze zusammen untertauchen kann, ohne daß sie davonfliegen. Ein anderer Teil der aus den Puppengespinsten hervorgegangenen Schmetterlinge sind Weibchen, häßliche, bräunlich bestäubte Tiere, mit verkümmerten Schwingen, die unter Wasser an Pflanzen herumkriechen und nur zur Paarung ihren Hinterleib aus dem Wasser hervorstrecken. Dieser merkwürdige Wasserschmetterling kommt in vielen Gewässern Mitteleuropas vor und findet sich in zwei Generationen im Mai oder Juni und im August.

Den bisher genannten niederen mottenartigen Schmetterlingen reihen sich die **Castniidae** an, große, auffallende, in den heißen Gebieten Amerikas und Australiens heimische, in einer Art neuerdings auch in Madagaskar nachgewiesene Schmetterlinge, die mit ihren bunten, lebhaften Farben und den an der Spitze mitunter knopfartig verdickten oder hakenförmig gekrümmten Fühlern ganz wie Tagfalter aussehen. Die Castnienfalter fliegen am Tage wild und ungestüm umher und lieben Hitze und Trockenheit. Ihre Raupen sind in Bromeliazeen und Orchideen gefunden worden, höhlen auch zum Teil im Mark von Palmen, die sie damit zum Absterben bringen, und verpuppen sich in einem Kokon.

Richtige Tagtiere sind weiter die **Dickkopffalter (Hesperiidae)**, die sich ebenfalls in der warmen Sonne auf Wiesen und lichten Plätzen im Walde tummeln. Früher wegen ihrer an der Spitze angeschwollenen oder keulenförmig verdickten Fühler zu den echten Tagschmetterlingen (Rhopalocera) gerechnet, wurden sie später, als man auf die vielen

Unterschiede zu diesen aufmerksam wurde, in eine eigene Gruppe (Grypocera) gestellt, finden aber ihren natürlichen Platz bei den bisher erwähnten Schmetterlingsfamilien, unter denen es ja verschiedene bunte Tagfalter gibt. Sie fallen durch plumpen, dicken Körperbau auf, tragen Haarlocken an den Vorderschienen und haben kurze, dicke Fußklauen. Ihre Raupen, die gewöhnlich zwischen zusammengesponnenen Blättern leben, verwandeln sich in lockeren Gespinsten zu langgestreckten, abgestumpften Puppen. Die größte Formenfülle kommt in den heißen Ländern, hauptsächlich im tropischen Amerika, vor, wo es Hesperiiden von wunderbarer Farbenpracht, mit seltsamen Fensterflecken oder langgeschwänzten Hinterflügeln gibt. Im äquatorialen Afrika zählt Rhopalocampta forestan *Cram.* in verschiedenen Gebieten zu den gemeinsten Arten. Dort flattern diese Schmetterlinge in ganzen Scharen im grellen Sonnenlichte um blühende Bäume und sind stellenweise so gewöhnlich, daß sie sozusagen zum dortigen Landschaftsbilde gehören und ihm geradezu sein charakteristisches Aussehen geben. Die europäischen Arten, die etwa die mittlere Größe der Bläulinge zu haben pflegen, dafür aber untersetzter und eintöniger gefärbt sind, stimmen im Benehmen ziemlich überein. In ziemlich raschem Fluge erscheint ein solcher Dickkopffalter, läßt sich zum Saugen auf einer Blume oder dem Boden nieder, sperrt dabei die Hinterflügel weit auseinander und hebt die vorderen in die Höhe. Eine der bekanntesten Arten, das auf S. 294 dargestellte Strichfalterchen, Augiades comma *L.*, welches sich im Juli und August in ganz Deutschland zeigt und selbst auf den höchsten Alpenwiesen nicht fehlt, ist oberseits braungelb, unten grünlichgelb. Männchen und Weibchen weichen in der Zeichnung ab. Ersteres hat einen dunkelbraunen Saum, fünf lichtere Flecke und eine schwarze, durch einen silberglänzenden Längsstrich geteilte, mit Duftschuppen besetzte Mittelschwiele auf den Vorderflügeln. Beim Weibchen zieht eine Reihe rotgelber Flecke über die Flügel. Die grüne, seitlich schwarzpunktierte Raupe lebt auf der Kronwicke und an Gräsern.

2. Tribus: **Großschmetterlinge (Macrofrenatae, Harmoncopoda).**

Die Großschmetterlinge (Macrofrenatae, Harmoncopoda), bei denen große und ansehnliche Formen im allgemeinen überwiegen, kleine Arten aber durchaus nicht ganz fehlen, können als die höheren und vollkommeneren Vertreter der ganzen Ordnung gelten. Ihre meist frei an den Nährpflanzen oder am Boden lebenden Raupen haben in der Regel Klammerfüße und besitzen nur noch in seltenen Ausnahmefällen geschlossene Hakenkränze.

1. Familienreihe: Opisthoneura.

Bei den hierher gerechneten Familien steht die fünfte Ader in den Vorderflügeln im Zusammenhang mit der hinter ihr befindlichen vierten Längsader oder doch wenigstens in ursprünglicher Beziehung zu ihr.

Wir nennen an erster Stelle die **Bärenspinner (Arctiidae)**, zu denen viele auffallend bunt gefärbte Schmetterlinge gehören, an deren Hinterflügeln die achte Längsader aus der siebenten entspringt. Eine Haftborste ist immer vorhanden. Der Saugrüssel pflegt hochentwickelt zu sein, die Fühler sind beim Männchen kurz gekämmt. Die Bärenraupen haben in der Regel einen dichten, zottigen Haarpelz, kommen meist auf Kräutern und anderen niederen Gewächsen, gewöhnlich dicht am Boden, vor und zeichnen sich durch Lebhaftigkeit und verhältnismäßig rasche Bewegungen aus. Der Name „Bär" trifft gewiß weniger die ziemlich plumpe, ungeschickte Gestalt der Falter, als die Raupen mit ihrem dichten Haarpelz, der viele andere Tiere und besonders die meisten insektenfressenden Vögel abhält. Gegen die

Angriffe von Schmarotzerwespen nützt freilich auch der beste Haarpelz nichts, und daraus, daß die Arktiiden von Schmarotzerinsekten zum Teil ziemlich stark heimgesucht werden, erklärt es sich wohl, daß trotz der verhältnismäßigen Häufigkeit der Bärenraupen die Falter im allgemeinen durchaus nicht besonders zahlreich auftreten. Die Verpuppung geht teils in der Erde, teils oberhalb der Erdoberfläche, und zwar im letzteren Falle gewöhnlich in einem weichen Gespinst, vonstatten. Nicht alle Arktiidenraupen leben am Boden. Im tropischen Amerika kommen mehrere Sumpfbärenspinner der Gattung Palustra *Bur.* vor, deren Raupen sich in Gräben und langsam fließenden Gewässern auf Wasserpflanzen aufhalten, mitunter aber auch als gute Schwimmer unter aalartigen, schlängelnden Krümmungen sich frei durch das Wasser bewegen. Zur Atmung tragen diese Wasserraupen eine silberig glänzende, zwischen den langen Zottenhaaren ihres Rückens hängende Luftmasse mit sich herum, müssen freilich zur Erneuerung des Luftvorrates von Zeit zu Zeit emporsteigen und ihr Hinterleibsende über die Wasseroberfläche bringen.

In Europa ist einer der bekanntesten Bärenspinner der durch ganz Asien bis Japan verbreitete Braune Bär, Arctia caja *L.*, dessen Raupe uns vom August an begegnet und sich wieder vom Anfang des Mai an auf den verschiedenartigsten Kräutern, Pflanzen oder Sträuchern zeigt. Kenntlich ist die erwachsene Raupe an den schwarzen, grau bespitzten Haaren, die eben nur die Körperhaut durchschimmern lassen, wobei das schwarze Haarkleid seitlich und an den Brustringen durch ein fuchsrotes ersetzt wird. Die erwachsene Raupe verfertigt sich unter Zuhilfenahme ihrer Haare ein großes, loses, eingewebte Haare enthaltendes Gespinst, in dem die schwarze, gedrungene Puppe eine Ruhe von nur wenigen Wochen unter dürrem Laube oder an Kräutern hält. Der tagsüber versteckt lebende, in warmen Sommernächten umherfliegende Schmetterling ist von lebhafter Färbung; die weißlichen Zeichnungen seiner Vorderflügel stehen auf samtartig rotbraunem Untergrunde, Kopf und Mittelleib sind ebenfalls rotbraun, der Hinterleib und die schwarzgefleckten Hinterflügel dagegen zinnoberrot. In Südeuropa gehört der Braune Bär zu den Schädlingen, weil seine Raupen dort den Weinreben manchmal recht gefährlich werden können, wie beispielsweise in der Umgebung von Montpellier, wo gelegentlich schon der Ernteertrag durch Bärenraupen um ein Zehntel bis ein Fünftel geschmälert worden ist.

Einige Bärenspinner fliegen ausnahmsweise im Sonnenschein umher, wie z. B. der Purpurbär, Rhyparia purpurata *L.*, ein hübscher Bärenschmetterling mit gelben, graubraun gefleckten Vorderflügeln und purpurroten, mit großen, schwarzen Tupfen bedeckten Hinterflügeln, der in ganz Nord- und Mitteleuropa mit Ausnahme des nordwestlichen Gebietes, in Dalmatien, der Balkanhalbinsel und Asien bis Japan verbreitet ist. Die Raupen überwintern, sind im Herbst und Frühjahr an verschiedenen Pflanzen, wie Wegerich, Schafgarbe, Ginster, Salweide, zu finden und verpuppen sich in einem gelbbraunen, mit Haaren untermischten Gespinst. Auch die Jungfer, Callimorpha dominula *L.*, ein grellgefärbter, meist mit stahlblauen, weiß und gelb gefleckten Vorderflügeln und blutroten, schwarz gefleckten Hinterflügeln geschmückter Schmetterling, liebt das Tageslicht. In Europa und dem angrenzenden Asien ist diese Art in mehreren verschiedenen Farbenvarietäten verbreitet, ähnlich wie die gleichfalls sehr buntgefärbte Spanische Flagge, Callimorpha quadripunctaria *Poda*, die am Tage sich gern saugend an Blüten aufhält.

Das Entzücken jedes Naturfreundes bilden die **Widderchen (Zygaenidae)**, buntgefärbte Falter, die am häufigsten in den heißen Ländern sind, aber auch in den nördlichen

Zonen nicht ganz fehlen. Dünne, biegsame, vor der Spitze meist etwas angeschwollene Fühler, die sich beim Männchen und Weibchen nicht wesentlich unterscheiden, sind ihnen ebenso wie ein langer Saugrüssel eigen. Die Hinterflügel sind mit Haftborsten versehen, der Hinterleib ist plump. „Blutströpfchen" nennt man viele der hierhingehörenden einheimischen Arten, im Hinblick auf die großen blutroten oder gelben Tupfen und Flecke, die sie auf den Vorderflügeln haben. Es sind alles eifrige Blütenbesucher, die manchmal zu mehreren an einem Blütenköpfchen saugen und ziemlich schwerfällig davonfliegen, wenn sie nichts mehr finden. Sie sitzen auf den Blüten so harmlos, oft in der Paarung zu zweien in entgegengesetzter Richtung, daß sie sich immer ohne Mühe erhaschen lassen.



Steinbrechwidderchen, Zygaena filipendulae *L.* Natürliche Größe.

Das Steinbrechwidderchen, Zygaena filipendulae *L.*, hat sechs karminrote Flecke auf den dunkel blaugrünen Vorderflügeln. Die Raupen, die Wegerich neben verschiedenen Kleearten und anderen niederen Pflanzen, wie Löwenzahn, Mauseöhrchen usw., fressen, sind, wie bei den meisten einheimischen Arten, lichtgelb, reihenweise schwarz gefleckt, weichhaarig und haben die Gewohnheit, ihr kleines Köpfchen etwas in den ersten Körperring zurückzuziehen. Nach der Überwinterung, die in ziemlich erwachsenem Zustande stattfindet, ernähren sie sich noch einige Wochen hindurch, kriechen dann an einem Stengel in die Höhe und verfertigen sich ein glänzendes, strohgelbes, längliches Gespinst, aus dem der Schmetterling beim Auskriechen die Puppenhülse weit herauszieht.

Mit den Zygänen sind nach Ansicht mancher Forscher auch die **Erzfalter (Chalcosiidae)** verwandt, die ihre Heimat in den heißen Ländern der Alten Welt, besonders im indomalaiischen Gebiete, haben. Manche von diesen am Tage fliegenden Schmetterlingen gleichen in auffallender Weise den großen Tagfaltern, andere schließen sich im Flügelschnitt mehr unseren Zygänen an. Neben vielen wirklich harmonisch gefärbten oder wunderbar metallglänzenden Tieren gibt es verschiedene, bei denen die bunten Farben denn doch in etwas gar zu verschwenderischer Fülle zusammengekleckst sind, so daß man sie auch beim besten Willen nicht mehr schön finden kann. Geradezu als eine Geschmacksverirrung erscheint uns die indische Etrusa raja *Moore* mit himmelblauem Hinterleib, grasgrünem Vorderkörper und grasgrünen Vorderflügeln, die von einer schrägen Reihe großer, rotgelber, zum Überfluß himmelblau eingefaßter Flecke durchzogen werden, während die Hinterflügel mit Ausnahme eines breiten, blaugrünen Hinterrandstreifens allerlei gelbe und schwarze Zeichnungen zeigen.

Die **Glucken (Lasiocampidae)** sind eine ziemlich isoliert stehende Schmetterlingsfamilie und bilden daher für den vergleichenden Systematiker, der überall nach Verwandt-

schaftsbeziehungen sucht, eine harte Nuß. Alle Arten sind Nachtschwärmer, schlafen am Tage an Baumstämmen und anderen Gegenständen aus und haben ihren deutschen Namen wohl deswegen bekommen, weil sie oft beim Sitzen einen Streifen ihrer Hinterflügel über den Vorderrand der Vorderflügel hervortreten lassen, wobei sich die Flügel etwa wie die einer Gluckhenne ausbreiten. Trotz des gelegentlich etwas abweichenden Aderverlaufes in den Flügeln stimmen die Lasiocampiden in folgenden Merkmalen überein: Die kurz gefransten, breiten Hinterflügel haben keine Haftborsten. Die zwischen viertel und halber Vorderflügellänge schwankenden Fühler sind bei beiden Geschlechtern zweireihig gekämmt und haben beim Männchen lange, beim Weibchen meist sehr kurze Zähnchen. Punktaugen fehlen.

Soweit in Europa und Asien die Kiefer, Pinus silvestris, gedeiht, dürfte der **Kiefernspinner**, Dendrolimus pini *L.*, wohl nirgends zu den Seltenheiten gehören. Obwohl seine Farben, bei denen Grau und Braun in den verschiedensten Mischungen überwiegen, recht veränderlich sind, ist er doch an einem weißen Mondfleckchen auf den Vorderflügeln und einer dahinter befindlichen unregelmäßigen, schmaleren oder breiteren, rotbraunen Querbinde leicht kenntlich. Er erscheint immer erst im Hochsommer, gewöhnlich um Mitte Juli, sitzt tagsüber träge, mit dachförmig gestellten Flügeln an Kiefernborke, auf der er seiner schützenden Färbung wegen kaum sichtbar ist, und schwärmt nachts umher, wobei es vorkommen kann, daß die umherfliegenden Schmetterlinge den Wald verlassen. Taschenberg erzählt, daß er einmal eine Gesellschaft von ungefähr acht Kiefernspinnern beiderlei Geschlechts an der Glocke eines Kirchturmes gesehen hat, in einer Gegend, in der stundenweit keine Kiefern wuchsen. Auch Ratzeburg gedenkt einiger Fälle, die auf solche Wanderungen hinweisen, welche aber doch immer nur als Ausnahmen gelten müssen.

Die lauchgrünen, später grau werdenden, mit Vorliebe an dünne Zweige, seltener an Baumrinde und Nadeln gelegten Eier entlassen zwei bis drei Wochen nach ihrer Ablage die Raupen, die erst in späteren Stadien die charakteristische, auf unserer Figur wiedergegebene Zeichnung gewinnen, bei denen Braun und Grau die beiden Hauptfarben bilden. Die Einschnitte des zweiten und dritten Ringes haben sogenannten Spiegel, je einen stahlblauen Samtfleck, welcher aber erst dann zu sehen ist, wenn die Raupe beunruhigt wird und die in unserer Abbildung (S. 250) wiedergegebene bockende Abwehrstellung einnimmt. Das junge Räupchen begibt sich sofort auf die Nadeln, beschabt sie anfangs, vertilgt sie aber später eine nach der anderen bis zum Stumpf herunter. Sobald die einbrechende Winterkälte dem Fraß ein Ende setzt, suchen die Raupen den Boden auf, um dort unten sichere Quartiere unter der schützenden Moosdecke, im allgemeinen noch im Bereiche des Baumes, an dem sie bisher gefressen hatten, zu beziehen. Das Erwachen aus dem langen Winterschlaf findet im nächsten Frühling statt, wenn die Bodentemperatur wenigstens 4—5° C beträgt. Je wärmer die Luft ist, um so schneller klettern die Kiefernspinnerraupen am Stamm in die Höhe und fallen, oben angelangt, mit neuer Kraft über die Nadeln her, wodurch sie den für den Forstmann sehr viel unangenehmer werdenden „Frühlingsfraß“ hervorrufen. Von der Gefräßigkeit dieser Raupen bekommt man eine Vorstellung durch die neuerdings von Eckstein vorgenommenen Berechnungen, denen zufolge jede einzelne Raupe durchschnittlich etwa 800 Nadeln verbraucht, bis sie ihre Reife erlangt hat und sich im Juni oder Juli in einem länglichen, watteartigen, einige eingewobene blaue Raupenhaare enthaltenden Kokon verpuppen kann. In der Entwickelung des Kiefernspinners fehlt es im übrigen nicht an mancherlei Abweichungen von dem herkömmlichen Verlauf. Gewisse Raupen wachsen nämlich rascher, andere langsamer heran, so daß sie schon in recht verschiedener Größe überwintern. Manche Raupen häuten

sich viermal, andere müssen bis zu sieben Häutungen durchmachen. In Schweden pflegen die Kiefernspinnerraupen zweimal zu überwintern, in Deutschland ist die einmalige Überwinterung die Regel, doch sind in beiden Ländern auch mancherlei Ausnahmen beobachtet worden.



Kiefernspinner, Dendrolimus pini *L.* 1) Männchen, 2) Weibchen, 3) Eier, 4), 5) Raupen, 6) Puppengespinst sowie einige seiner Feinde: 7) der Puppenräuber nebst 8) Larve, 9) die Sichelwespe und 10) die Apanteles-Wespe des Spinners. Alles natürl. Größe.

Der Kiefernspinner ist ein höchst gefährlicher Schädling, der namentlich in den sechziger Jahren des 19. Jahrhunderts in Brandenburg und den angrenzenden östlichen Provinzen arg gehaust hat und viele tausend Hektar der prächtigsten alten Kiefernbestände völlig vernichtete. Glücklicherweise hat man seitdem ein verhältnismäßig einfaches Mittel kennengelernt, um derartige Schäden zu verhüten. Sobald es sich nämlich bei dem im Winter vorgenommenen

Probesammeln herausstellt, daß die Raupen in bedrohlich großer Zahl ihre Verstecke im Waldboden bezogen haben, wird seitens der Forstverwaltung das Leimen des ganzen Bestandes angeordnet und Stamm für Stamm in etwa Brusthöhe mit einem Ringe von zähem klebrigen Raupenleim umgeben, der den im Frühling aufsteigenden Raupen den Weg zur Baumkrone versperrt. Einzelne Tiere versuchen wohl, die Leimbarriere zu überklettern, bleiben aber in der klebrigen Masse hängen und kommen elend darin um, während die meisten Raupen unterhalb des Leimringes dem Hungertode preisgegeben sind. Energische Abwehrmaßregeln hat in den letzten Jahren auch der Ostasiatische Kiefernspinner, Dendrolimus segregatus *Btlr.*, nötig gemacht, der die Aufforstungen der deutschen Reichsregierung im Kiautschougebiete bedroht.

Der in ganz Europa verbreitete Ringelspinner, Malacosoma neustria *L.*, ist von licht ockergelber Farbe und hat auf den Vorderflügeln ein breites, dunkles, von helleren Linien eingefaßtes Querband. Seine Eier kittet dieser an Sommerabenden in Garten und Wald fliegende Falter in Form eines harten festen Ringes um dünne Zweige von Sträuchern und Bäumen. Die Eierringe überwintern. Die hellblauen, braun- und gelbstreifigen, an Obstbäumen oft sehr schädlich werdenden Raupen, die zwei schwarze Flecke auf ihrem blaugrauen Kopf haben, und ihrer bunten Färbung wegen auch wohl Livreeraupen heißen, leben bis etwa zur dritten Häutung gesellig beieinander und pflegen silberglänzende Fäden auf dem Wege zu hinterlassen, der von ihrer Ruhestätte zu den Fraßplätzen führt. Die Verpuppung findet in einem mehlig bestäubten, länglichen Kokon statt.



Weibchen des Ringelspinners, Malacosoma neustria *L.*, seine Eierringe, Raupen und Puppe. Natürliche Größe.

Ausländische Glucken zeichnen sich zum Teil durch auffallende Geschlechtsverschiedenheit aus. So ist das Weibchen der südafrikanischen Gonometa postica *Wlk.* ein großer plumper, pelzig behaarter Schmetterling, während das zierliche, zwergartige Männchen, das verkürzte, hinten wie abgeschnitten aussehende dreieckige Hinterflügel hat, kaum den vierten Teil der Körperlänge des Weibchens mißt. Umgekehrt ist es bei der in Algerien heimischen Lasiocampa staudingeri *Baker*, zu derem großflügeligen braunen Männchen ein unansehnliches, plumpes, stummelflügeliges Weibchen gehört.

Zu den **Lymantriidae** wird eine ganze Reihe zum Teil recht stattlicher spinnerartiger Schmetterlinge gestellt, die einen dicht behaarten Körper, einen kurzen oder verkümmerten Saugrüssel haben und auch im Flügelgeäder und sonstigen Eigentümlichkeiten übereinstimmen. Nicht mit Unrecht führen diese Tiere den Namen Lymantria (Verwüsterin), denn ihre sechzehnfüßigen, mit auffallenden Pinseln oder Haarbüscheln oder bunt behaarten

Warzen geschmückten Raupen sind mitunter arge Schädlinge, die in Wald und Garten die fürchterlichsten Verheerungen anrichten können.

Ein Hauptvertreter der Gattung Lymantria *Hb.* ist der in Mittel- und Südeuropa überall verbreitete Schwammspinner, L. dispar *L.*, bei dem beide Geschlechter von so verschiedenartigem Aussehen sind, daß man sie kaum für zusammengehörig halten möchte. Das kleinere, mit langen Kammzähnen an den Fühlern ausgestattete Männchen ist graubraun und hat einige mehr oder weniger ausgeprägte schwarze Zackenbinden auf den Vorderflügeln. Das Weibchen ist dagegen ein plumper Schmetterling von schmutzigweißer Farbe mit schwarzen Binden auf den Vorderflügeln. Im Hochsommer, Ende Juli oder im August, sind die Schwammspinner zu finden. Als ungestümer Flieger huscht das Männchen abends zuweilen wie ein Schatten an uns vorüber, um schon im nächsten Augenblicke wieder in der Dunkelheit zu verschwinden, und sitzt selbst am Tage beim Ruhen so wenig fest, daß es oft schon bei der geringsten Störung zum Auffliegen gebracht wird. Anders das Weibchen, dem ein ausgesprochen phlegmatisches Temperament eigen ist. Träge hockt es an Baumstämmen oder Wänden und läßt sich manchmal eher durch Schütteln oder Stoßen auf den Boden hinabwerfen, als daß es fortfliegt, was freiwillig nur bei einbrechender Dunkelheit in schwerfällig taumelnder Weise geschieht. An Blumen sind weder Männchen noch Weibchen zu sehen. Die „Schwämme", gelblichgraue, flache Eiergelege, die oft bis 400 rundliche Eier enthalten und an Baumrinde oder ähnliche Gegenstände angekittet werden, kommen dadurch zustande, daß das eierlegende Weibchen eine schleimige Masse ausscheidet, in der die Härchen seines braunen Afterpolsters hängenbleiben.



Schwammspinner, Lymantria dispar *L.* Oben links Männchen, unten links Weibchen bei der Eiablage, daneben ein fertiger Eierschwamm. Rechts unten ein Weibchen mit ausgebreiteten Flügeln, in der Mitte erwachsene Raupe und Puppe.

Die jungen, im Frühling aus den überwinterten Eierschwämmen ausschlüpfenden Räupchen verstreuen sich bald zur Nahrungssuche, fressen vorzugsweise nachts und sammeln sich gern an Astgabeln oder der Unterseite dicker Zweige, wenn sie vor den heißen Sonnenstrahlen oder vor Nässe Schutz suchen. Die Schwammspinnerraupen sind keine Kostverächter. Das grüne Laub der verschiedensten Waldbäume, Blätter von Obstbäumen und Sträuchern

sagen ihnen ebenso zu wie Rosen und die verschiedensten Zierpflanzen. Selbst Kiefern und andere Nadelbäume bleiben mitunter nicht verschont. Bei massenweisem Vorkommen können die Schwammspinnerraupen furchtbare Verwüstungen anrichten und nicht nur weit und breit die Obsternte vernichten, sondern auch ganze Wälder kahl fressen. Wir erkennen diese Schädlinge an sechs Längsreihen großer, auf dem Rücken befindlicher Knopfwarzen, von denen die auf dem ersten bis fünften Leibesringe stehenden Mittelwarzen blau, auf dem sechsten bis elften Ringe aber rot gefärbt sind. Zur Verpuppung zieht die Raupe einige Fäden zwischen den Blattüberresten ihres letzten Weideplatzes oder zwischen Rindenrissen und wird zu einer braunschwarzen, mit rötlichen Haarbüschelchen besetzten Puppe, die am Hinterende ein kleines, zapfenartiges Schwänzchen hat.

Große Verheerungen durch den Schwammspinner gehören in Europa glücklicherweise zu den Seltenheiten. Hier und da werden wohl einmal einzelne Waldteile kahl gefressen, doch die meiste Veranlassung, sich vor diesem Schädling zu hüten, haben im allgemeinen die Obstzüchter; sie müssen ihn durch rechtzeitiges Übertünchen oder Abkratzen seiner auffallenden Eierschwämme in Schach halten, während im Walde schließlich die Mutter Natur selbst immer wieder als Helferin einzutreten pflegt und durch Schmarotzerwespen und Schmarotzerfliegen dafür sorgt, daß das Ungeziefer nicht gar zu stark überhandnimmt. Viel schlimmer sieht es in den Vereinigten Staaten aus, wohin der Schwammspinner gegen Ende der sechziger Jahre des 19. Jahrhunderts durch einen unglücklichen Zufall verschleppt worden ist. Dort fehlten alle seine natürlichen Feinde, so daß der verhaßte, als gypsy moth bezeichnete Eindringling sich völlig ungehindert ausbreiten und in geradezu unheimlicher Weise überhandnehmen konnte, ohne daß der Mensch mit seinen Mitteln etwas Nennenswertes dagegen auszurichten vermochte. Am furchtbarsten hat der Schwammspinner in Massachusetts und den angrenzenden östlichen Staaten gehaust, wo die Bäume in manchen Gegenden weit und breit von den Eierschwämmen buchstäblich eingehüllt wurden, und nicht nur der ganze Obstbau zugrunde ging, sondern auch die Wälder enorm zu leiden hatten. Wenn es neuerdings gelungen ist, dem Übel einigermaßen zu steuern, so ist dies das Verdienst der amerikanischen Staatsentomologen unter ihrem rührigen Leiter Howard, die unter unsäglichen Anstrengungen und großen Kosten die natürlichen Feinde des Schwammspinners, allerlei Schmarotzer und Raubinsekten, in großen Massen aus Europa eingeführt und glücklich in Amerika zur Einbürgerung gebracht haben.

Dem Schwammspinner steht als nächster Familienangehöriger die Nonne, Lymantria monacha *L.* (Abb., S. 254), würdig zur Seite, ein hübscher Schmetterling mit reinweiß gefärbten Oberflügeln, die von vielen schwarzen zackigen Binden durchzogen werden, während die Hinterflügel einfach weißlichgrau gefärbt sind. Auch fast schwarze Abarten (var. eremita) gehören nicht zu den Seltenheiten, kommen besonders bei den Männchen vor und scheinen im Laufe der letzten Jahrzehnte überhaupt an Häufigkeit zugenommen zu haben. Die Geschlechter unterscheiden wir, wie bei vielen anderen Schmetterlingen, an den beim Männchen federbuschartig aussehenden, beim Weibchen kurz gezähnten, fadenförmigen Fühlern. Der mehr oder weniger deutliche, schön rosenrot gefärbte Hinterleib endigt beim Männchen in einem Haarbüschel, geht aber beim Weibchen in eine vorstreckbare Legeröhre aus, mit der die glänzenden, etwas abgeplatteten Eier häufchenweise unter Rindenschuppen und Baumflechten geschoben werden. Die ersten Nonnenfalter lassen sich gewöhnlich Ende Juli oder im August sehen, sitzen tagsüber regungslos an Baumstämmen, leicht erkennbar an ihren dachartig zusammengelegten Flügeln, die zusammen mit dem Vorderkörper ein weißliches, von der

dunkeln Rinde sich abhebendes Dreieck bilden. Im Gegensatz zu den ziemlich trägen Weibchen werden die unruhigeren Männchen an warmen Tagen oft schon durch einen sich nähernden Wanderer aufgeschreckt und flüchten in taumelndem Fluge zu einem anderen Baum. In den Abendstunden erwacht die Lebenslust. Männchen und Weibchen wirbeln zusammen in unruhigen Tänzen durcheinander, während die Pärchen zur Vereinigung wieder einen Stamm aufsuchen und stundenlang aneinanderhängen.

Die kleinen Nonnenräupchen, die in der Regel erst Ende April oder Anfang Mai des nächsten Jahres auskriechen, halten sich in den ersten Lebenstagen, soweit sie aus demselben Eierhäufchen stammen, alle hübsch beisammen, sitzen zunächst auf den leeren Eischalen und ziehen auch späterhin, wenn sie zur Nahrungssuche emporsteigen, gemeinsam in kleinen



Nonne, *Lymantria monacha L.* 1) u. 2) Männchen, 3—5) Weibchen, 6) Raupenspiegel, 7) Raupe, 8) Puppe. Natürliche Größe.

Familien oder „Spiegeln". Bei ihren Wanderungen zu den im frischen Grün prangenden Baumkronen wissen die Raupen etwaige Hindernisse geschickt zu überwinden. Vorstehende Zacken, Risse und Sprünge in der Rinde oder glatte Partien, die ihren Füßen keinen rechten Halt gewähren, werden mit feinen, silberglänzenden Fädchen übersponnen. Finden die Raupen ihren Weg aber völlig versperrt, etwa durch einen Leimring, der zur Abwehr rings um den Stamm gezogen wurde, so sammeln sie sich unterhalb des Ringes an und spinnen dort, bis dichte weißliche Schleier entstehen, die dem Forstmann unter dem Namen „Nonnenschleier" bekannt sind. Von ihrem Spinnvermögen machen die jungen Nonnenräupchen auch häufig dann Gebrauch, wenn sie sich beunruhigt fühlen. Sie spinnen dann ab und lassen sich aus jeder beliebigen Höhe an einem langen Faden herunter. Oft genug kommt es hierbei vor, daß die herabbaumelnden Raupen vom ersten besten Luftzug erfaßt und auf einen benachbarten Baum verweht werden, so daß das Abspinnen auch zur weiteren Verbreitung der Raupen dient. Nicht zutreffend ist es aber, daß die jungen Räupchen für ihre Luftreisen noch besonders beschaffene Haare haben, denn ihre angeblich ballonartig hohlen Borsten sind

in Wirklichkeit nur am Grunde blasig aufgetriebene Drüsenhärchen. Die Auswahl der passenden Nahrung bereitet den Nonnenraupen wenig Schwierigkeiten. Im ersten Lebensstadium fressen sie allerdings gern Pollenkörnchen von Kiefernblüten oder zarte junge Fichtennadeln, später kommen beliebige ältere Nadeln, Laubblätter der verschiedensten Art und im Notfall sogar Blätter von Heidelbeeren oder Preiselbeeren an die Reihe, während eigentlich nur Blätter von Erlen, Kastanien und Obstbäumen sowie Gräser verschont bleiben. Die Nonnenraupe gilt als Verschwender. Bald hier, bald dort frißt sie Löcher in ein Blatt, und oft genug zerstört sie ein Blatt dicht unten am Stiel oder beißt die Nadel am Grunde durch, so daß das meiste ungenutzt zu Boden fällt und die Raupe weit mehr Pflanzensubstanz zerstört, als sie zur Ernährung braucht. Der Nahrungsverbrauch ist, nach Escherich, bei den ältesten Raupen am größten, in den letzten Tagen ihres Larvenlebens allein vertilgen sie mehr als während ihrer ganzen früheren Lebenszeit. Schon im Juni oder Juli findet man Raupen, die entweder nach vier oder nach fünf Häutungen ausgewachsen sind, so daß man bei der Nonne „Vierhäuter“ und „Fünfhäuter“ zu unterscheiden pflegt. Auf grünlichgrauem oder auch auf schwärzlichem Grunde tragen sie sechs Längsreihen von dunkeln behaarten Warzen, am neunten und zehnten Ringe befindet sich je ein kleines rotes, ausstülpbares Wärzchen. In der Mittellinie des Rückens ist in der Regel ein dunkler, auf dem zweiten Ringe meist herzförmig erweiterter Längsstreifen sichtbar. Die bronzeglänzenden, büschelig weiß behaarten Puppen ruhen, mit einigen Gespinstfäden befestigt, an Baumrinde.

Die eigentliche Heimat der Nonne bilden die ausgedehnten Wälder im Osten und Norden Europas und des angrenzenden Asiens, obwohl sie über ganz Europa verbreitet ist und auch in den waldigen Teilen des Mittelmeergebietes nicht fehlt. In Deutschland kann die Nonne in den meisten Jahren keineswegs als häufig gelten. Nur zu gewissen Zeiten, wenn die äußeren Umstände ihre Vermehrung begünstigt haben, die Zahl ihrer natürlichen Feinde aber gering ist, vermehren sich die Nonnen stärker und können sogar manchmal in geradezu unglaublicher Weise überhandnehmen. Wie Schneeflocken tanzen dann in der Dämmerung die weißen Falter umher und ruhen tagsüber, wie man schon beobachtet hat, mitunter in solchen Mengen an den Stämmen, daß von der Rinde kaum noch etwas zu sehen ist. In warmen, klaren Sommernächten scharen sich aber die schwärmenden Falter hoch über den Baumwipfeln im milden Mondscheinglanze zusammen und bilden dichte, wolkenartige Massen, die zuweilen als riesige Wanderschwärme mit einem Male auf und davon ziehen. Solche Nonnenzüge können dann in meilenweiter Entfernung in Gegenden niederfallen, die bisher von der Nonnenplage glücklich verschont geblieben waren. Seltener kommt rechtzeitig ein Naturereignis dem Menschen zu Hilfe, wie im Jahre 1856, wo die schwärmenden Nonnen in den russischen Ostseeprovinzen von einem plötzlichen Gewittersturm erfaßt und alle miteinander aufs Meer hinausgetrieben wurden. Bald hernach bedeckten dann viele Millionen ertrunkener und von den Wellen angespülter Falter die ganze kurländische Küste von Libau bis Windau, wobei ihre Leichen einen 15 cm hohen und 70 km langen Wall bildeten. Wehe aber dem Walde, in dem die gefräßige Nachkommenschaft solcher Mengen zur Welt kommt; hier ist die Vernichtung des Bestandes so gut wie gewiß, falls nicht unerwartet Epidemien unter den Raupen ausbrechen oder ihre Feinde, besonders die Raupenfliegen (Tachinen), das Übel rechtzeitig eindämmen können. Die größten Nonnenverheerungen, von denen die Geschichte zu berichten weiß, fanden während der Jahre 1845—67 statt. Die Nonnen, denen sich später auch noch Borkenkäfer zugesellten, hausten damals besonders schlimm in den westlichen Teilen Rußlands und griffen von dort auf Ostpreußen über, so daß schließlich die von

den Verwüstungen betroffene Fläche einen Umfang gewann, der das ganze Königreich Preußen an Ausdehnung übertraf. Bei den Nonnenkalamitäten, die in den fünfziger Jahren des 19. Jahrhunderts in Ostpreußen herrschten, war die Zahl der Raupen so groß, daß sich die Wipfel junger Kiefern und Fichten, wie berichtet wird, unter der Last klumpenweise daran sitzender Raupen bogenförmig krümmten und der Raupenkot ununterbrochen gleich einem starken Regen von den Bäumen herabrieselte, bis keine grüne Nadel und klein Blatt mehr zu sehen war, soweit das Auge reichte. In Preußen mußten damals etwa 34 Millionen Festmeter vorwiegend älteren Fichtenholzes und in Rußland über 100 Millionen Festmeter eingeschlagen werden. Ende der achtziger Jahre hatte Süddeutschland, besonders Württemberg und Bayern, unter der Nonne stark zu leiden, die auch noch in der neuesten Zeit namentlich in Sachsen und Schlesien wieder viel Schaden anrichtet. Kahl gefressene Laubhölzer können die verlorengegangenen Blätter wieder ersetzen und sich erholen, während von der Nonne ihrer Nadeln vollkommen beraubte Kiefern und namentlich Fichten rettungslos verloren sind.

Unter den Krankheiten, von denen die Nonnenraupen zuweilen heimgesucht werden, ist die Polyederkrankheit eine der wichtigsten. In den Geweben der erkrankten Raupen treten große Mengen eigentümlicher, mikroskopisch kleiner, polyederförmiger Körperchen auf, über deren eigentliche Natur vorläufig noch keine Klarheit herrscht. Solche Raupen drängen sich nach den obersten Zweigen und Wipfeln der Bäume zusammen, hören auf zu fressen und hängen bald hernach tot mit ihren gleichfalls abgestorbenen Genossen in den Baumkronen. Da die Krankheit überaus ansteckend ist, so bildet das Auftreten dieser „Wipfelkrankheit“ immer ein sicheres Zeichen, daß der Nonnenfraß in der betreffenden Gegend bald sein Ende finden wird.

Der Weidenspinner, Stilpnotia salicis *L.*, ist ein atlasglänzender weißer Schmetterling mit einer eigentümlichen schwarzen und weißen Ringelung an Schienen und Füßen, die ihm auch den Namen Ringelfuß eingetragen hat. Er ist in ganz Deutschland verbreitet, fliegt in warmen Sommernächten und legt seine in weißlichen, bald erhärtenden Drüsenschaum eingebetteten Eier in flachen, scheibenförmigen Haufen an Baumrinde oder andere Gegenstände. Im nächsten Frühjahr, bisweilen sogar noch im Herbst, kommen mäßig behaarte Raupen mit roten Warzen aus, die an einer schwefelgelben oder weißen Fleckenreihe in der Mitte des braungelben Rückens kenntlich sind; sie leben auf Pappeln oder Weiden, die von ihnen gelegentlich vollständig kahl gefressen werden. Ende Mai sieht man dann die an einigen Gespinstfäden befestigten, glänzend schwarzen, gelb gefleckten und mit gelben Haarbüschelchen besetzten Puppen an den Stämmen oder Blättern der Futterpflanzen hängen.

Der Rotschwanz, Kopfhänger, Streckfuß, Dasychira pudibunda *L.*, oder, wie man seinen wissenschaftlichen Namen wörtlich übersetzen müßte: „der verschämte Wollfuß“, ist ein heller und dunkler graubraun und weiß gezeichneter spinnerartiger Schmetterling, der in der Farbe des Grundtons und der Zeichnung mancherlei Abänderungen unterliegt. Er ist, mit Ausschluß des hohen Nordens, weitverbreitet, findet sich in Nord- und Mitteleuropa und pflegt bei uns Ende Mai oder im Juni zu erscheinen. In großen, dichtgedrängten einschichtigen Haufen werden die Eier an die Rinde von Laubbäumen, vorzugsweise von Rotbuchen, abgelegt, denn Buchenbestände bilden das eigentliche Wohngebiet dieses Schmetterlinges. Etwa drei Wochen nach der Ablage kommen die Räupchen zum Vorschein, fallen zunächst über die leeren Eischalen her und begeben sich dann auf die Weide. Sie gehören zu den Bürstenraupen, sind grünlichgelb oder rötlich mit hellgefärbtem Kopf und besonders durch den „Schwanz“, einen am hinteren Körperende befindlichen, schräg nach aufwärts

gerichteten zipfelförmigen Haarbüschel von fuchsroter Farbe gekennzeichnet. In der Jugend spinnen die Rotschwanzraupen bei jeder Beunruhigung ab; sind sie größer geworden, so lassen sie sich fallen und rollen sich spiralig ein, bäumen aber sogleich wieder auf, wenn die Gefahr vorüber ist. Die Verpuppung findet im Herbst unter Laub in der Bodendecke statt, wo die Raupe sich ein lockeres, mit Haaren vermischtes Gewebe anfertigt und in diesem noch ein zweites festeres Gespinst herstellt, das die dunkelbraun gefärbte Puppe durchscheinen läßt.

Die Rotschwanzraupen sind polyphag. Sind sie zwar auch in erster Linie als Buchenschädlinge bekannt, so gehen sie doch an die verschiedenartigsten anderen Laubhölzer und Sträucher heran. Nach einem schon von Taschenberg mitgeteilten Bericht des Oberförsters Fickert auf Rügen, wo die Raupe seit 200 Jahren haust, kam der stärkste Fraß im warmen Sommer 1868 zustande, in dem sämtliche Buchen der Stubnitz auf einer Fläche von mehr als 2000 ha schon Ende August vollständig entlaubt waren. Nach der Buche kamen Ahorn, Eiche, Hasel und sämtliche kleine Gesträuche, zuletzt Espe, Erle, Lärche, Birke an die Reihe; selbst die Ränder der Fichtennadeln wurden befressen, dagegen Eschen gänzlich verschont, während bei einem früheren Fraße die Eschen vor den Erlen und Birken in Angriff genommen wurden. Der Rotschwanz war über den ganzen Waldkörper der Stubnitz verbreitet; auffällig wurde sein Fraß zunächst nur da, wo größere Massen vereinigt waren; von solchen Stellen breitete sich der Fraß allmählich ringförmig aus und griff schnell um sich, denn sobald das Laub anfing, lichter zu werden, genügten acht Tage, um 100—200 ha vollkommen kahl erscheinen zu lassen. Die Stämme waren jetzt dicht bedeckt mit auf und ab kriechenden Raupen, die vergeblich nach Nahrung suchten und zuletzt massenhaft am Boden umkamen. Dabei war an manchen Orten, namentlich dort, wo zwei Fraßringe zusammenstießen, die Anhäufung so groß, daß man die Raupen geradezu scheffelweise sammeln konnte.


Rotschwanz, *Dasychira pudibunda L.* Schwach vergrößert.

Der Goldafter, Euproctis chrysorrhoea *L.* (Abb., S. 258), ist gleich dem vorigen ein einfarbig weißer, jedoch nicht so stark glänzender Schmetterling mit ungeringelten Beinen, der am leichtesten an seiner braunen, besonders beim Weibchen goldig schimmernden Afterwolle zu erkennen ist. In ganz Europa weit verbreitet und in Deutschland nirgends selten, fliegt er in den Monaten Juni, Juli und auch noch im August während der Abendstunden, verbirgt sich aber tagsüber hauptsächlich an der Unterseite von Blättern, an die das Weibchen seine mit Haaren aus dem Hinterleibsschopf untermischten Eier in einem kleinen Gelege, einem sogenannten „kleinen Schwamm", absetzt. Nach 15—20 Tagen, also Ende Juli oder später, kriechen die Räupchen aus, benagen die Blätter ihrer nächsten Umgebung und spinnen dann bald ein Nest, das schließlich immer größer und bemerkbarer wird, je mehr die Bäume beim Herannahen der rauhen Jahreszeit ihr Laub verlieren. Nach der Überwinterung in diesen „großen Raupennestern" fallen die Raupen im nächsten Jahre sofort über die Knospen und jungen Blättchen her, ziehen sich bei schlechtem Wetter anfangs noch immer wieder in das

alte Nest zurück oder spinnen sich sogar ein neues, das sie aber endgültig verlassen, wenn sie größer geworden sind. Die erwachsene Raupe ist dunkelbraun, stark grau behaart, hat vom vierten Leibesring an je einen weißen Seitenfleck und trägt außer zwei roten, etwas geschlängelten Rückenstreifen je eine ziegelrote Warze mitten auf dem neunten und zehnten Ringe. Beim Anfassen solcher Raupen, die sich in der ersten Hälfte des Juni in einem losen, durchscheinenden Gespinste zwischen Blättern und Zweigen verpuppen, ist Vorsicht am Platze, weil die Raupenhaare ziemlich stark nesselnd wirken und Entzündungen in der Haut hervorrufen können. Die Goldafterraupen werden in erster Linie dem Obstbau gefährlich. Wenn von ihnen die Knospen zerfressen und die Blätter mehr oder weniger zerstört sind, so kann von einem Fruchtertrag keine Rede mehr sein. Der Gartenbesitzer hat also alle Ursache, dieses Ungeziefer nicht unbeachtet zu lassen, das durch rechtzeitiges Abschneiden oder Ausbrennen der überwinternden Raupennester bekämpft werden muß, wobei es sich empfiehlt, nicht nur den Baumkronen, sondern auch benachbartem Buschwerk oder Hecken einige Aufmerksamkeit zu schenken, die gelegentlich wahre Brutstätten von Goldafterraupen sind. Ungefähr seit dem Jahre 1890 ist der Goldafter nach den Vereinigten Staaten von Nordamerika verschleppt worden, wo er als brown tail moth eine ähnliche verhängnisvolle Rolle spielt, wie der oben geschilderte Schwammspinner. Dem Goldafter zum Verwechseln ähnlich sieht der Schwan, Porthesia similis *Füssl.* (auriflua), der aber in den Hinterflügeln eine Ader weniger besitzt und auch wohl Heller Goldafter genannt wird, weil die Afterbehaarung bei ihm lichter goldgelb ist. In der Lebensweise gleicht er fast ganz der vorigen Art, die Raupen überwintern aber nicht in gemeinsamen Nestern, sondern einzeln nach der ersten oder zweiten Häutung, jede für sich in bräunlichen kleinen Gespinsten am Boden oder in Rindenritzen.



Goldafter, Euproctis chrysorrhoea *L.* Weiblicher Falter, Eierschwamm und erwachsene Raupe. Unten Winternest. Natürl. Größe.

Ein anderer Schädling aus dieser Gruppe, der in Europa und Asien verbreitete Schlehenspinner, Orgyia antiqua *L.*, verdient hauptsächlich wegen der auffälligen Verschiedenheit zwischen Männchen und Weibchen genannt zu werden. Das Männchen ist rostbraun, hat buschige Fühler und je einen weißen, dem Hinter- und Außenrande genäherten Fleck an den Vorderflügeln, während das graugelbe, plumpe, dicke Weibchen nur ganz unansehnliche Flügelreste hat und so träge ist, daß es sich gewöhnlich nicht weit von seinem flachgewölbten Puppengespinst entfernt, auf dem es sogar oft seine abgeplatteten Eier absetzt. Sehr sonderbar sehen die Raupen mit ihren vier gelben, bürstenartigen Haarbüscheln auf den mittleren Leibesringen aus, zu denen noch drei lange Haarpinsel, zwei vorn weit vorstehende

seitliche und ein mittlerer hinten auf dem elften Leibesring kommen. Diese Bürstenraupen leben auf Laub- und Nadelhölzern und sind mitunter an Obstbäumen, Kiefern und Fichten schädlich geworden. Ihre Entwickelung ist eine verschiedene; manche Raupen häuten sich dreimal, andere viermal, und endlich gibt es auch Raupen, die fünf Häutungen durchmachen müssen, bevor sie die Verpuppungsreife erlangen. Dementsprechend nimmt die Entwickelung bei den einzelnen Tieren auch eine verschiedene Zeitdauer in Anspruch, offenbar eine sinnreiche Einrichtung, durch welche einer allzu starken Inzucht erfolgreich vorgebeugt werden kann.

An die eben erwähnten spinnerartigen Schmetterlinge pflegt man meist die nur in den heißen Ländern der Alten Welt vorkommenden **Hypsidae** anzuschließen, größtenteils bunt gezeichnete Falter mit gut entwickeltem Saugrüssel, die vielfach an unsere einheimischen Bärenspinner erinnern. Die **Sichelflügler (Drepanidae)** halten sich tagsüber ruhend an Stämmen oder Ästen auf und werden als echte Nachttiere erst bei einbrechender Dämmerung munter. Wir erkennen die meisten von ihnen leicht an einer eigentümlichen, kleinen sichelförmigen Verlängerung an der Spitze der Vorderflügel. Der schlanke, schmale Körper trägt einen verhältnismäßig breiten Kopf, die Augen sind unbehaart. Die Raupen sehen sehr sonderbar aus. Sie haben auf dem Rücken meist höckerförmige Erhebungen und besitzen nur sieben Fußpaare, da ihr letzter, in eine Spitze auslaufender und gewöhnlich emporgekrümmt getragener Leibesring ohne Nachschieber bleibt. Man kennt von dieser Familie einige hundert in verschiedenen Weltteilen vorkommende Arten. In Deutschland ist der Weiße Sichelflügler, Drepana falcataria *L.*, eine der häufigsten, deren gelbliche Vorderflügel von schwärzlichen Wellenlinien durchzogen werden. Seine oben braunrote, unten grünliche Raupe lebt auf Erlen und Birken. Die hauptsächlich das indische Gebiet bewohnenden **Callidulidae** gleichen im allgemeinen Tagfaltern, lieben den Sonnenschein und zeichnen sich durch lebhafte bunte Farben aus, können aber hier keine weitere Berücksichtigung finden. Wir reihen ihnen als Vertreter der **Endromiidae** den in Deutschland weitverbreiteten Birkenspinner, Endromis versicolora *L.*, an, der bis zum nördlichen Norwegen gefunden wird und zeitig im Frühjahr in Birkenschlägen fliegt. Er ist ein stattlicher Schmetterling, der leicht an seinen großen zimmetbraunen, buntgescheckten, mit weißen Flecken und schwarzen Linien geschmückten Flügeln zu erkennen ist und aus einer grünen, durch weißliche schräge Striche ausgezeichneten Raupe entsteht, die nicht nur Birkenblätter, sondern auch Laub von Haselnußsträuchern, Linden und anderen Bäumen befrißt.

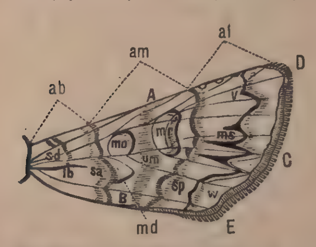


Schlehenspinner, Orgyia antiqua *L.* Oben Männchen, unten Weibchen mit seinem von Eiern bedeckten Puppengespinst. Nat. Gr.

Die **Eulen (Noctuidae)** mit ihren nach vielen Tausenden zählenden Arten bilden eine ungeheuer umfangreiche Familie mit zum Teil noch unverkennbaren Anklängen an die

Zünsler, lassen sich aber fast alle an ihrem übereinstimmenden Bau und den stets wiederkehrenden Zeichnungsanlagen der Flügel leicht als zusammengehörig erkennen. Der Körper bleibt in der Regel von mittlerer Größe, ist im allgemeinen kräftig, ohne gerade plump genannt werden zu können, hinten etwas zugespitzt und dicht behaart, zumal an Mittel- und Hinterleib, die nicht selten durch förmliche Haarschöpfe ausgezeichnet sind. Die borstenförmigen Fühler sind gewöhnlich bewimpert und tragen bei den Männchen einiger Arten Kammzähne. Der Saugrüssel ist meist wohlentwickelt, die Beine sind kräftig. Von der den Eulenschmetterlingen eigentümlichen, mehr oder weniger deutlich ausgeprägten Flügelzeichnung kann die untenstehende Figur eine Vorstellung geben.

In den gemäßigten Breiten sind die Eulen größtenteils Nacht- und Dämmerungstiere, werden erst beim Einbrechen der Dunkelheit munter, fliegen mit oft deutlich hörbarem Geräusch umher und stillen ihren Durst an ausfließendem Baumsaft oder senken ihren Rüssel in Blütenkelche, um Honig zu schlürfen. Auf dem beigehefteten farbigen Nachtfalterbilde sehen wir zwei Eulen, die prächtige, grüne Jaspiseule, Jaspidea celsia *L.*, die in sandigen Gebieten Europas verbreitet ist, und die braune, hübsch gezeichnete, mehr im südlichen Europa vorkommende Bandeule, Grammodes algira *L.*, eifrig mit dem Saugen an Blüten beschäftigt. Die Vorliebe der Eulen für derartige Näschereien ist so groß, daß man sie leicht durch eine mit wenigen Tropfen Essigäther versetzte Zuckerlösung anködern kann. Freistehende, am Waldrande oder an Wegen befindliche Bäume, an handgroßen Stellen mit Köder bestrichen, ergeben in warmen, windstillen Frühlings- und Herbstnächten, wenn der Blütenreichtum nicht allzu groß ist, die beste Ausbeute. Schwieriger gestaltet sich der Fang dieser nächtlichen Umhertreiber am Tage, denn wenigstens in unseren Breiten pflegen die meisten Eulen dann unbeweglich in tiefem Schlummer mit dachartig gestellten Flügeln an Stämmen oder anderen Gegenständen zu sitzen, gewissermaßen im Vertrauen auf ihre schützende Färbung, die sie in der Regel der mit Moos oder Flechten bewachsenen Rinde so ähnlich macht, daß es nur dem einigermaßen geübten Blick gelingt, sie zu entdecken. In anderen Erdstrichen haben die Eulen freilich vielfach ein wesentlich anderes Benehmen. In den Tropen beispielsweise sind die meisten Eulen Tagtiere und scheuen sich ebensowenig, im hellen Sonnenlicht umherzufliegen wie die Eulen, die in den baumlosen Einöden der arktischen Gebiete am Tage oder im Scheine der Mitternachtssonne die spärlichen Blüten der dortigen Flora suchen.



Zeichnung des Eulenflügels. A Vorderrand, B Innenrand, C Außenrand, D Vorderwinkel, E Hinterwinkel, ab Wurzelfeld, am Mittelfeld, al Saumfeld, sa vorderer, sp hinterer Querstreif, wv Wellenlinie mit Vorsprüngen, ms, mr Nieren, mo Ring-, md Zapfenmakel. Nach v. Heinemann, „Die Schmetterlinge Deutschlands und der Schweiz", I. Abteilung, 1859.

Die Eulenraupen sind in der Regel nackt, seltener, wie z. B. bei den Pfeileulen (Acronyctinae), mit Dornen und Haaren besetzt, leben meist ziemlich versteckt und verpuppen sich, abgesehen von einigen Ausnahmen, die sich an den Nährpflanzen oder an dürrem Laube auf der Erde einspinnen, unter der Erdoberfläche in einer kleinen Höhlung oder einem zerbrechlichen, aus Erdteilchen zusammengeleimten Kokon.

Wir beginnen mit der Ahorneule, Acronycta aceris *L.*, deren weißgraue Vorderflügel dunkelgelblich oder bräunlich bestäubt und von welligen Querlinien durchzogen sind. Die Hinterflügel sind weißlich, der graue Leib ist dicht behaart. Auffallender als diese in ganz Mitteleuropa häufige und bis in das zentrale Asien hinein verbreitete Eule wird ihre langbehaarte, im ausgewachsenen Zustande bunt gefärbte Raupe. Sie ist gelb, mit weißgelben



1 2 3 4 5 6

Europäische Nachtfalter.

1. Sphinx convolvuli *L.* — 2. Aciptilia pentadactyla *L.* — 3. Sphinx nerii *L.* — 4. Jaspidea celsia *L.* — 5. Grammodes algira *L.* — 6. Sphinx ligustri *L.*



Haaren bekleidet und trägt neben weißen, schwarz umsäumten Rückenflecken große Büschel von gelbroten Haarborsten. Diese Raupe verbirgt sich nicht, sondern zeigt sich frei auf Blättern von Ahorn, Roßkastanien, Eichen, Pappeln und anderen Laubbäumen, hat aber die Eigentümlichkeit, bei jeder Beunruhigung sich plötzlich zusammenzurollen und drohend ihre roten Haarbüschel zu spreizen, wobei die hellen Rückenflecke mit einem Male grell hervorleuchten. Die Verpuppung findet in einem festen zusammengeleimten Gespinst statt, aus dem nach der Überwinterung im Mai oder Juni der Schmetterling entsteht. Im Süden bringt es die Ahorneule jährlich zu zwei Bruten.

Eine ganze Reihe von Gartenschädlingen enthält die Gattung der Gemüseeulen, Mamestra *Hübn.*, die behaarte Augen und borstenförmig behaarte Taster haben. Die Kohleule, Mamestra brassicae *L.*, ist eine Eule mit rötlich braungrauen Vorderflügeln mit saumwärts weiß eingefaßtem Nierenfleck und weißlichen Wellenlinien. Die heller oder dunkler grünen, mit hellen Längsstreifen geschmückten Raupen fressen an Kohl, Salat und anderen Gartengewächsen, dringen oft als sogenannte „Herzwürmer" tief bis in das Innere der Kohlköpfe ein und wachsen so rasch heran, daß jährlich zwei bis drei Bruten zustande kommen können. Nicht minder häufig ist die Flöhkrauteule, Mamestra persicariae *L.*; sie hat violettschwarze Vorderflügel, an denen der weiße, gelblichgekernte Nierenfleck sehr auffällig gegen den dunkeln Grund absticht. Ihre grünliche Raupe findet sich im Herbst auf den verschiedensten Gewächsen häufig in Gärten und verrät sich, nach Taschenberg, besonders an den Georginen durch den auf den großen Blättern sich ansammelnden Kot. Sie lebt keineswegs versteckt und zeichnet sich durch das leistenartige Hinterende des vorletzten Ringes aus, von dem an der Körper schräg nach hinten abfällt. Die schwarzbraune Puppe überwintert in der Erde. Nackte Augen haben die zahlreichen Arten der Gattung Hadena *Schrank.*, von denen wir nur die Queckeneule, Hadena basilinea *F.*, erwähnen, eine bräunlichgraue, unscheinbare, mit undeutlichen Wellenlinien und Makeln versehene Eule, deren Lebensweise Taschenberg folgendermaßen schildert: „Nach der Paarung legt das Weibchen mehrere Eier an Grasstengel und Blätter, von welchen sich die Raupe später ernährt, dieselben bei Nacht von oben an abfressend, während sie sich am Tage unten verborgen hält. Diese Gräser können auch die angebauten Getreidearten Roggen und Weizen sein. Für diesen Fall fressen sie sich in die noch weichen Körner ein. Solange es ihnen der Raum gestattet, verbergen sie sich in der Ähre und sind schwer zu finden, weil ihre Farbe zurzeit kaum von der Umgebung abweicht. Die Raupen, welche manchmal in großer Menge vorkommen, hat man, nachdem sie aus dem Getreide beim Einfahren desselben herausgefallen waren, an den Hauswänden der Straßen sitzen sehen, durch welche die Erntewagen gefahren sind, ebenso an den Wänden und auf dem Boden der Scheunen. Sie haben sich mit Weißbrot, nach der Überwinterung mit junger Saat und Gras füttern lassen. Wenn man sie nicht stört, würden die in den Garben verbliebenen an den Körnern weiterfressen, bis sie in winterliche Erstarrung verfallen, im Frühjahr das Geschäft fortsetzen, einzelne wohl auch das Gras im Freien aufsuchen und sich Anfang Mai verpuppen." Die hier geschilderten Raupen sind nackthäutige, braune, walzenförmige Tiere mit drei hellen Rückenlinien und schwarzen Punkten auf dem Körper.

Prächtige Eulen sind die zur Gattung Plusia *O.* gestellten Goldeulen, die über alle Erdteile verbreitet und auch in Europa zahlreich vertreten sind. Sie zeichnen sich größtenteils

durch metallisch glänzende Flecke auf den Vorderflügeln aus und haben meist sichelförmig gekrümmte, emporgerichtete Taster. Beim Ruhen sitzen sie mit steil dachförmigen Flügeln. Den kleinköpfigen, nach vorn verjüngten Raupen fehlen die vordersten Bauchfüße, so daß die Bewegungsweise spannerartig wird und die Tiere gern mit buckelig emporgezogenem Vorderkörper ruhen. Sie leben frei an Kräutern und fertigen sich an den Futterpflanzen ein lockeres Gespinst, in dem die mit einer stark verlängerten Rüsselscheide versehene Puppe nur kurze Zeit ruht. Das Gamma, die Ypsiloneule, Plusia gamma *L.*, ist an den Vorderflügeln durch einen silberglänzenden Fleck in Form des griechischen Buchstabens Gamma ausgezeichnet, findet sich im ganzen paläarktischen Gebiet und ist auch aus Nordamerika bekannt. „Das Gamma", sagt Taschenberg, „begegnet uns in Feld und Wald, auf Wiesen und in Gärten, im Sonnenschein nicht minder wie am frühen und späten Abend in scheuem und hastigem Fluge und saugt geschäftig an allen möglichen Blumen Honig. Wird es in seiner Ruhe gestört (denn es sitzt bei Tage auch still unter einem Blatte), so fährt es auf, setzt sich aber bald wieder nieder, und noch unschlüssig, ob es weiter fliegen soll, zittern die Flügel krampfhaft, und die Fühler bleiben vorgestreckt; erst wenn es sich sicher fühlt, legt es letztere an den höckerigen Brustkasten, jene dachartig über den braungrauen Hinterleib." Die gelbgrüne bis graugrüne, der Länge nach weißgestreifte Raupe befrißt die verschiedensten Kräuter und ist einige Male auch auf Kleefeldern und Leinfeldern, nach Taschenberg in Ostpreußen auch an Hanf, Raps und Hülsenfrüchten schädlich aufgetreten.



Hausmutter, Agrotis pronuba *L.* Natürliche Größe.

Die Gruppe der Erdeulen wird durch die sehr artenreiche Gattung Agrotis *O.* vertreten, zu der kräftige, mittelgroße Arten mit am Ende gedornten Vorderschienen gehören. Die Augen sind nackt, der Saugrüssel stark entwickelt, Kopf und Mittelleib anliegend behaart. Die meisten dieser Erdeulen halten sich bei Tage am Boden oder an Pflanzen versteckt und legen dabei die Flügel wagerecht übereinander, um erst nachts munter zu werden und an Blüten und süßen Säften zu naschen. Ihre trägen, sechzehnfüßigen, nackten, am Boden lebenden Raupen sind fast sämtlich düster gefärbt, befressen Kräuter und Gräser und verpuppen sich schließlich in der Erde ohne Gespinst.

Das Erdfahl oder die Hausmutter, Agrotis pronuba *L.*, das sich bei seinen nächtlichen Flügen zur Sommerszeit sehr oft in unsere Veranden und Wohnungen verirrt, ist leicht an seinen ockergelben, eine schmale schwarze Saumbinde tragenden Hinterflügeln zu erkennen. Nach der wechselnden Färbung der bald helleren, bald dunkleren Vorderflügel und ihrer entsprechend stärker oder schwächer hervortretenden Zeichnung werden verschiedene

Abarten dieser Eule unterschieden, die wohl zu den häufigsten Deutschlands gehört und im ganzen paläarktischen Gebiete, mit Ausnahme des hohen Nordens, vorkommt. In nördlichen Gegenden hat das Erdfahl nur eine, in Deutschland gewöhnlich zwei, im Süden bis zu drei Bruten im Jahre. Die schmutzigbraune, eine helle Rückenlinie tragende Raupe lebt an Veilchen oder verschiedenen Kräutern und Gräsern.

Die Saateule, Agrotis segetum *Schiff.*, zählt zu den Weltbürgern. Mit Ausschluß des hohen Nordens ist sie nicht nur in ganz Europa und Asien zu Hause, sondern auch von Amerika und Südafrika bekannt. Von den klimatischen Verhältnissen hängt es dann ab, ob sie eine oder mehrere Bruten im Jahre hat. Ihre braunen bis graugrünlichen Raupen, deren glänzende Haut am Nackenschilde bedeutend dunkler ist, können in der mannigfachsten Weise in Feld und Garten schädlich werden. Sie fressen an Rüben, Kohlarten, Kartoffeln, an Erbsen, Getreide und Gräsern, ohne sich viel blicken zu lassen, weil sie tagsüber immer unter Steinen und Erdschollen oder flach unter der Erde an den Wurzeln ihrer Nährpflanzen sitzen und nur nachts herauskommen. Junge Pflanzen werden bis zum Grunde abgeweidet, in Rüben und Kartoffeln aber Löcher gemacht, von denen aus sie manchmal ganz ausgehöhlt werden. Wenn sich die Raupe in einer leichtzerbrechlichen Erdhöhle in eine gedrungene, gelblichrote, in zwei kurze Dornspitzchen endigende Puppe verwandelt hat, so schlüpft nach einer Ruhezeit von ungefähr vier Wochen der unansehnliche, bis über 4 cm spannende Schmetterling aus, dessen graubraune, beim Männchen mehr gelbliche Vorderflügel mit einigen dunkeln Flecken und Zeichnungen geschmückt sind.

Eine sehr versteckte Lebensweise ist auch den meisten Rohreulen (Leucaniinae) eigentümlich, eintönig gefärbten, vorherrschend graugelben, wie trockenes Schilfrohr aussehenden Schmetterlingen mit unbehaarten Augen, vorstehendem Stirnschopf, gewölbtem, glattwolligem Mittelleibsrücken und gestrecktem Hinterleib. Ihre blaßgefärbten, bisweilen mit dunkeln Warzen oder Längslinien geschmückten Raupen halten sich fast sämtlich in Pflanzen, vielfach in Rohrhalmen und Riedgräsern auf. Die Schmetterlinge, die sich nie weit von ihren Geburtsstätten entfernen, müssen zum Teil im Röhricht und Schilf aufgesucht werden. Die Farbentafel bei S. 243 zeigt die Rohreule, Senta maritima *Tausch*, neben einem links befindlichen braunen Rohrhalm sitzend, der von ihrer Raupe bewohnt war; diese lebt räuberisch von anderen im Rohre vorkommenden Insekten.

An die Rohreulen schließt sich die Gattung Heliophila *Hb.* an, von der eine ursprünglich amerikanische, jetzt aber über viele Länder verbreitete Art, Heliophila unipunctata *Haw.*, eine gewisse Berühmtheit erlangt hat, weil ihre besonders in den ausgedehnten Ebenen östlich des Felsengebirges und in Kanada häufigen Raupen von Zeit zu Zeit in geradezu ungeheuern Mengen auftreten und weit und breit den gesamten Graswuchs zerstören. Getreide, allerlei Kräuter und verschiedene niedrige Pflanzen fallen dann den hungrigen Scharen zum Opfer, die schließlich so ziemlich alles Grün vom Erdboden verschwinden lassen. Ist das meiste vertilgt, so wandern die Raupen weiter und marschieren wie Soldaten in großen geschlossenen Massen, eine Eigentümlichkeit, die ihnen die Bezeichnung army worm, amerikanischer Heerwurm, eingetragen hat. Das Weibchen legt bei dieser Art gegen 700 Eier an die Unterseite der Blattscheiden von Gräsern ab. Die Raupen halten sich tagsüber unter Erdschollen verborgen und kommen nur nachts zum Vorschein, um ihren Hunger zu stillen. Da sie schon nach etwa vier Wochen zur Verpuppung in die Erde gehen und bereits nach weiteren zwei Wochen die fertigen Schmetterlinge erscheinen, so können je nach den Witterungsumständen

drei bis sechs Bruten im Laufe eines Sommers zustande kommen, was das zeitweilig so unheimliche Überhandnehmen der Schädlinge verständlich macht.

Auch in Europa fehlt es nicht an Eulenraupen, die in einzelnen Jahren massenhaft auftreten und dann in kurzer Zeit die schönste Wiesenpracht in eine öde Wüstenei verwandeln können. Die Graseule, Charaeas graminis *L.*, ist ein solcher Feind, der allerdings hauptsächlich im Norden Europas verbreitet ist, aber auch in Deutschland nicht fehlt und im Süden namentlich als Gebirgsbewohner in den Pyrenäen, dem Schweizer Jura, den Alpen und Ostkarpathen vorkommt. Die hübsche, etwa 31 mm spannende Eule ist gelbgrau bis rötlichbraun gefärbt mit drei weißlichen Makeln und schwarzgrauen, nach dem Grunde zu etwas helleren Hinterflügeln, die wie die Vorderflügel weißlichgelbe Fransen am Rande haben. Vom Juli bis in den September hinein finden sich diese Eulen, die auch tagsüber umherschwärmen und ihre Eier zerstreut in kleinen Häufchen am Grunde von Graspflanzen absetzen. Die etwa 14 Tage später erscheinenden Räupchen halten sich am Tage verborgen und gehen nachts auf Nahrung aus. Da sie, wie Krieghoff schildert, „in höchst verschwenderischer Weise Blätter und Stengel nur am Grunde anfressen und dadurch das Absterben der Graspflanze verursachen, so kann man sich vorstellen, welche erstaunliche Mengen von ihnen zerstört werden. Im Jugendzustande und bis zur Überwinterung, welche unter Moos und Steinen stattfindet, bedürfen die Räupchen jedoch nur wenig Nahrung, so daß der durch sie angerichtete Schaden im Herbste kaum bemerkt wird; erst wenn die Raupen nach der Überwinterung und nach mehrmaligen Häutungen mit zunehmendem Wachstum größerer Futtermengen bedürfen, machen sie sich in kurzer Zeit durch Vernichtung ganzer Wiesenflächen bemerklich." Im Juni sind die nackten, braunen, am Rücken mit drei helleren Längslinien gestreiften Raupen erwachsen und verpuppen sich flach unter der Erde an Graswurzeln. Von der Schädlichkeit dieser Raupen weiß Taschenberg zu erzählen: „Bei Bremen hatten sie in einer Nacht zwei Morgen Wiesen verwüstet und saßen so gedrängt beieinander, daß auf dem Raume einer ausgebreiteten Hand zwölf und mehr Stück gezählt werden konnten. In der Harzburger Gegend zeigten sie sich 1816 in unglaublichen Mengen. Die an ihren Weideplätzen vorbeiführenden Wege wurden schlüpfrig und kotig, und handhoch füllten sich die Wagengleise. Das Jahr darauf fraßen sie mehr denn 3000 Waldmorgen Wiese gänzlich ab, da man nichts gegen sie getan, sondern die Zeit mit Beratungen hatte hingehen lassen." In Grönland, Island, Schottland, Rußland und Skandinavien sind die Verheerungen der Wiesen durch Graseulenraupen seit altersher berüchtigt, und in Finnland sind sie mitunter auf naheliegende Äcker übergewandert und haben Hafer und Gerste angegriffen. Nach einem solchen Massenauftreten ist aber oft beobachtet worden, daß die Raupen im folgenden Jahre fast völlig verschwunden waren, offenbar waren sie dann größtenteils den Nachstellungen von Schmarotzerinsekten zum Opfer gefallen, unter denen nach den Beobachtungen von Krieghoff verschiedene Ichneumonarten und Tachinen die Raupen und Puppen mitunter in erstaunlichen Mengen zum Absterben bringen.

Nicht minder berühmt oder, vielleicht besser gesagt, berüchtigt ist eine andere Eule, die wir nebst ihrer Raupe auf der bunten Tafel „Afrikanische Baumwollschädlinge" bei S. 228 dargestellt finden. Das Tier führt den Namen Heliothis armigera *Hb.*, den man neuerdings durch Chloridea obsoleta *F.* zu ersetzen sucht, ist aber in den Vereinigten Staaten von Nordamerika jedem Farmer und jedem Besitzer von Baumwollkulturen einfach als boll worm oder cotton boll worm bekannt. Es handelt sich um einen sehr wichtigen Schädling,

der aber keineswegs auf Nord-, Mittel- und Südamerika beschränkt ist, sondern auch in Afrika, in Indien, Australien und Ostasien vorkommt und auch in Südeuropa und vereinzelt selbst in Deutschland nicht fehlt, obwohl er bei uns keine Rolle spielt, sondern nur in Ländern mit mildem südlichen Klima von wirtschaftlicher Bedeutung wird. Die Heliothis-Eulen fliegen am Tage und in der Nacht, die Eiablage scheint jedoch hauptsächlich vor sich zu gehen, wenn die Dämmerung hereinbricht. Dann schwärmen die Weibchen massenhaft in den Baumwollkulturen und bringen ihre zahlreichen gelblichweißen kugeligen Eierchen einzeln und verstreut, bald hier, bald dort an der Oberseite von Blättern, an Blüten, Knospen und Kapseln unter. Die erste Nahrung des jungen, 2—8 Tage später auskriechenden Räupchens besteht in der Eischale, dann begibt es sich auf die Wanderschaft, nagt von den zarten Blättern und Trieben, sucht aber weiter, bis es eine Blüte oder Kapsel findet, und bohrt sich sofort in letztere ein. Hat die Raupe eine Knospe oder Blüte getroffen, so fallen bald deren zerstörte Teile zu Boden, und der Missetäter wandert, weitere Nahrung suchend, von dannen. Man kennt einen Fall, in dem eine einzige, noch nicht vollständig ausgewachsene Heliothis-Raupe nacheinander 18 kleine Baumwollkapseln nebst verschiedenen Blüten und Blütenknospen zerfressen hat. Ganz große und beinahe ausgewachsene Raupen befressen die Kapseln, wie wir auf der Farbentafel sehen, nur äußerlich, meist dringen aber die Raupen vollkommen in die Kapsel ein und hausen hernach als „Kapselwürmer“ längere Zeit im Inneren. Die Farbe der Raupen ist sehr verschieden, bald braun, bald grünlich oder rötlich, gestreift oder gefleckt oder ohne alle Zeichnungen. Immer lassen sich dann die ausgewachsenen Larven zum Schluß auf den Erdboden hinab, in dem in einer kleinen, wenige Zentimeter unter der Oberfläche gelegenen Höhlung die Verpuppung vonstatten geht. Im Süden der Vereinigten Staaten, in Texas, hat man jährlich fünf aufeinanderfolgende Bruten von diesem Schädling beobachtet, der zu den schlimmsten Feinden der Baumwolle gehört und dessen Bekämpfung sich überaus schwierig gestaltet, weil das als Gegenmittel übliche Besprengen der Pflanzen mit giftigen Lösungen nur wirkt, solange die Raupen wandern, nicht aber, wenn sie im Inneren der Kapseln hausen. Außer an Baumwolle können die in Rede stehenden Heliothis-Raupen auch noch an vielen anderen Kulturgewächsen, besonders an Mais, Getreide, Tomaten und Tabak, Schaden anrichten.

Unter den forstschädlichen Eulen ist die wichtigste Art die Forleule oder Kieferneule, Panolis griseovariegata *Goeze* (piniperda *Panz.*), die in Europa und Asien weitverbreitet ist und ein hübsches, bunt gezeichnetes Schuppenkleid besitzt. Trotzdem ist es durchaus nicht leicht, die Forleule im Freien zu sehen, wenn sie, wie sie mit Vorliebe zu tun pflegt, ruhig mit dachförmig gestellten Flügeln auf dem Zweig oder Ast eines Kiefernbaumes sitzt, dessen rötlichgrauer Rindenfarbe sie aufs beste angepaßt erscheint. Die rötlichbraunen Vorderflügel zeigen feine braunrote, weißgesäumte Querbinden und weiße, innen olivenbraune Makeln. Die Hinterflügel sind düster graubraun, die Augen behaart, und die kurzen Taster sitzen in der wolligen Behaarung fast ganz versteckt. Wir finden die Kieferneule im März oder April im Walde hauptsächlich in sogenannten Stangenhölzern, jüngeren, etwa 25—50jährigen Kiefernbeständen. In der Berliner Gegend sahen wir sie dort einmal am Tage im hellsten Sonnenschein in größerer Menge fliegen, und man weiß, daß sie auch gern am Waldrande zur Tageszeit blühende Weidenkätzchen aufsucht, um Honig zu naschen. Die grünlichen, brotförmig abgeplatteten Eier werden, wie schon Ratzeburg beobachtete, in einer Reihe hintereinander zu 4—8 an die Unterseite von Kiefernnadeln geklebt. 10—20 Tage später,

durchschnittlich etwa im Mai, kommen die Forleulenraupen aus, die von Ende Mai bis zum Juli wohl in keinem deutschen Kiefernwald fehlen, obwohl man auch sie ihrer schützenden Färbung wegen nur zu leicht übersieht. Die Raupen sind grün, haben einen bräunlichen Kopf und am Leibe helle, weißlichgelbe Längsstreifen, die die grüne Grundfarbe unterbrechen und das zwischen den Nadeln sitzende Tier fast unsichtbar machen. Solange die Räupchen noch jung sind, spinnen sie eifrig und lassen sich gelegentlich an einem Faden herab; ihre Fortbewegung ist zunächst noch ähnlich wie bei Spannerraupen, weil anfangs die beiden vordersten Bauchfußpaare noch ganz kurz sind, später aber werden die Forleulenraupen deutlich sechzehnfüßig und bewegen sich dann auch wie die meisten anderen Schmetterlingsraupen. Ihre Nahrung besteht in Knospen und Nadeln und in zarten Kieferntrieben, die sie durch Befressen zum Absterben bringen. Im Juli sind die Raupen mit einer Länge von 35 mm meist schon ausgewachsen, sie kommen nun herab, um sich unter Moos in einer kleinen Höhlung in eine anfangs grüne, später aber dunkelbraune Puppe zu verwandeln, die im Erdboden überwintert und an ihrem kurzen, mit zwei feinen Borsten und zwei geraden Dornen versehenen Aftergriffel kenntlich ist.

Die Forleule müssen wir zu den gefährlichsten Kiefernschädlingen rechnen, weil ihre Raupen sich nicht mit Nadeln allein begnügen, sondern auch Knospen und Triebe zerstören, so daß eine von Eulenraupen kahl gefressene Kiefer sich nicht wieder erholen kann, sondern rettungslos zugrunde geht. So ist es mehrfach zu großen Kalamitäten gekommen, und bei dem furchtbaren Eulenfraß, der im Jahre 1869 in Ost- und Westpreußen wütete, gingen Tausende von Hektaren Kiefernbestand verloren. Glücklicherweise hat gerade dieser schlimme Waldverderber stark unter allerhand Schmarotzerinsekten zu leiden, die in der Regel eine allzu starke Vermehrung der Forleulen wirksam verhindern. Man kennt allein etwa 30 verschiedene Schlupfwespen, die hauptsächlich in der Forleulenpuppe zur Ausbildung gelangen.

Ausgesprochen räuberische Neigungen betätigen die Raupen der einheimischen Scopelosoma satellitium *L.*, schlimme Mordgesellen, die man nicht mit anderen Raupen zusammen im Zuchtkasten einsperren darf, da sie sogar über ihresgleichen herfallen und auch in der freien Natur morden, wo nur irgendeine Gelegenheit sich ihnen bietet. Manche Mordraupen können hierdurch nützlich werden, wie beispielsweise die im Süden auf Lorbeer, Feigen, Rosen und anderen Gewächsen vorkommende Raupe von Erastria scitula *Rbr.*, die in Europa wohl die einzige, ausschließlich von Fleischkost lebende Art ist und mit großem Eifer eine den Olivenbäumen schädliche Schildlaus, Lecanium oleae *Bern.* (Saissetia), vertilgt. „Schon bald nach der ersten Häutung überfällt diese Raupe", wie Gauckler schildert, „die Schildläuse, frißt ein Loch in die Schale und verzehrt dann den ganzen Inhalt. Nach 8—10 Tagen verbirgt sich die Scitula-Raupe in einer leergefressenen Schildlaus und schleppt dieses sonderbare Gehäuse mit sich herum wie eine Schnecke ihr Haus, um in dieser Maskierung bequemer auf neue Opfer Jagd zu machen. Im weiter fortgeschrittenen Stadium ihres Wachstums heftet die Raupe die Häute mehrerer von ihr ausgefressener Schildläuse mit einem Faden zusammen und fertigt sich so eine schützende Hülle."

Die farbenprächtigsten und größten europäischen Eulen sind die Ordensbänder (Catocala *Schrk.*), die auch in Nordamerika durch viele schöne Arten vertreten werden. Ihre Vorderflügel sind immer düster gefärbt und stimmen in Farbenton und Zeichnung derartig mit Baumrinde überein, daß es schwierig, ja oft fast unmöglich ist, ein am Tage in seiner gewöhnlichen Haltung mit flach dachförmig ausgebreiteten Flügeln dasitzendes Ordensband zu

bemerken. In dieser Stellung ist nämlich nichts von den Hinterflügeln zu sehen, die fast immer mit prächtigen roten, gelben oder blauen Farben geschmückt sind. Unter den europäischen Arten erreicht das Blaue Ordensband, Catocala fraxini *L.*, dessen schwarze Hinterflügel von einer breiten, lichtblauen Querbinde durchzogen werden, mit einer Spannweite von über 10cm die stattlichste Größe. Die übrigen Arten führen auf ihren gelben oder roten Hinterflügeln außer einer schwarzen Saumbinde eine mehr oder weniger gezackte, dunkle Mittelbinde, wie das Rote Ordensband, Catocala nupta *L.*, eine der häufigsten deutschen Arten, die sich durch die fast rechtwinklig gebrochene Mittelbinde auf seinen blutroten Hinterflügeln von einer zweiten, sehr ähnlichen Art, C. elocata *Esp.*, unterscheidet. Unsere einheimischen Ordensbänder sind sämtlich naschhafte nächtliche Umhertreiber, die man leicht anködern kann. Ihre graubraunen Raupen schmiegen sich am Tage an Äste und Zweige, sind daher schwer



Rotes Ordensband, Catocala nupta *L.*, nebst Raupe. Natürliche Größe.

zu finden und werden unter Rinde, Moos oder dürrem Laub zu schlanken, bläulich bereiften Puppen. Die Überwinterung findet im Eizustande statt.

In den Urwäldern Brasiliens ist die schon oben (S. 216) ihrer Größe wegen erwähnte Rieseneule, Erebus agrippina *Cram.*, heimisch, deren gewaltige Flügel mit dunkeln Flecken und Wellenlinien auf weißlichgrauem Grunde gezeichnet sind. Es ist ein überaus scheues Tier, das sich schon durch das leise Knacken von Zweigen eines heranschleichenden Menschen beunruhigt fühlt, so daß, nach Honrath, die Indianer ein Blasrohr benutzen sollen, um die Rieseneule wie einen Vogel zu erlegen.

Von den Noktuiden sind die **Agaristidae** kaum zu trennen, eine kleine Gruppe eulenartiger, namentlich in den heißen Ländern der Alten Welt lebender Schmetterlinge, die anderseits auch wieder mancherlei enge Beziehungen zu den Arktiiden haben. Im Gegensatz zu den düsteren nächtlichen Eulen sind die meisten Agaristiden ausgesprochene Tagtiere, die sich im hellen Glanze der Tropensonne am wohlsten fühlen. Als eifrige Blütenbesucher umschwirren sie dann blühende Sträucher und Blumen und zeigen sich auch im Äußeren ganz an die farbenfrohe Tropennatur angepaßt, denn ihre Flügel sind oft mit prächtigen metallglänzenden Flecken geschmückt oder tragen lebhafte bunte Zeichnungen wie bei den Bärenspinnern.

Auch die **Wollrückenspinner (Cymatophoridae)** dürften wohl dem Verwandtschaftskreise der Eulenschmetterlinge angehören, wenngleich hier und da noch andere Ansichten laut geworden sind. Wir nennen als Beispiel die Roseneule, Thyatira batis *L.*, deren Brust wollig behaart ist, während die bei vielen anderen Familienmitgliedern vorkommenden Haarbüschel an den Hinterleibsseiten fehlen. Der hübsche Falter, dessen olivenbraune Vorderflügel rundliche, rosarot schimmernde Flecke tragen, ist in ganz Europa nicht selten, tritt alljährlich in zwei Bruten auf und kommt im Raupenzustande namentlich auf Himbeeren vor.



Weißfleck, Syntomis phegea *L.* Natürliche Größe.

Die **Syntomididae** wurden früher allgemein mit den Zygänen vereinigt, denen sie jedenfalls an auffallenden bunten Farben nichts nachgeben. Sie besitzen einen wohlentwickelten Saugrüssel und haben Haftborsten an den Hinterflügeln, bei den Männchen kommen zweiseitig gekämmte Fühler vor. Eine häufige deutsche Art, der Weißfleck, Syntomis phegea *L.*, ist ein blauschwarzer, weiß gefleckter Schmetterling mit einem gelben Ringe am Hinterleibe. Punktaugen fehlen. Die schlanken Fühler sind nach vorn nicht verdickt. Wo dieses hübsche Tier vorkommt, pflegt es häufig zu sein und benimmt sich fast wie ein Widderchen, nur daß es beim Saugen auf Blüten die Flügel ein wenig gehoben trägt. Die überwinternde Raupe nährt sich von Löwenzahn, Wegerich oder ähnlichen Pflanzen und ist dicht mit graubraunen Haaren bekleidet, die sie später in ihr lockeres Gespinst für die braune, nur wenige Wochen ruhende Puppe einwebt.



Trichura caudata *F.* Vergrößert. Nach Sharp, „Insects", Band 2, London 1895.

Verwandte Schmetterlinge finden sich in allen Erdteilen, am zahlreichsten aber in den heißen Gebieten Amerikas, in denen die Syntomididen in Hunderten verschiedener Arten vorkommen. Ihre Flügel prangen hierbei vielfach in wunderbarstem Farbenschmuck, haben kristallhelle Stellen oder blitzen wie Gold, so daß sie das Entzücken jedes Insektenliebhabers bilden, dem es vergönnt ist, diese farbenfrohen Gestalten lebend im Sonnenglanze zu schauen. Auch seltsame Formen entdeckt ein scharfer Beobachter unter ihnen, die man anfangs gar nicht für Schmetterlinge, sondern eher für giftige Wespen halten möchte, so sehr stimmen sie in Färbung und Körperhaltung, in Zeichnung und Benehmen mit den gefürchteten Stachelträgern überein. Selbst die Wespentaille findet sich manchmal nachgeahmt, denn es gibt Syntomididen mit tief eingeschnürtem Hinterleibe, ja bei den südamerikanischen Arten der Gattung Trichura *Hübn.*

wird sogar ein drohender Stachel vorgetäuscht durch einen dünnen, aus langen Haaren bestehenden Anhang, der am hinteren Körperende des Falters sitzt.

2. Familienreihe: Enantioneura.

Die fünfte Längsader in den Vorderflügeln gehört zum System der vor ihr befindlichen sechsten Längsader.

A. Heterocera.

Die Heterocera sind größtenteils Nachtfalter mit verschiedenartig geformten Flügeln.

Die **Notodontidae**, düster gefärbte Nachtschmetterlinge mit Saugrüssel und einer Haftborste an den Hinterflügeln, heißen **Zahnspinner** mit Rücksicht auf einen bei vielen Arten am Unterrande der Vorderflügel vorkommenden zahnartigen Zacken, der unter anderen deutlich bei dem in Deutschland während der Frühlingsmonate nicht seltenen Kamelspinner, Lophopteryx camelina *L.*, entwickelt ist, einem Schmetterling, der in der Ruhestellung seine hellen Unterflügel mit Ausnahme eines dunkeln Haarbüschelchens so geschickt unter den braunen Vorderflügeln zu bergen weiß, daß er einem welken, eingekerbten Blatt täuschend ähnlich sieht. Die grüne Raupe frißt auf Laubhölzern, besonders Birken und Linden.

Auch der jedem Sammler wohlbekannte Mondvogel, Phalera bucephala *L.*, kann mit seinen rötlichgrauen, silberweiß bestäubten Oberflügeln leicht, wenn er mit zusammengelegten Flügeln ruht, für ein Stück Rinde gehalten werden. Der große, rundliche hellgelbe Fleck am Ende der Vorderflügel macht aber bei etwas näherer Betrachtung dieses Tier auf den ersten Blick kenntlich. Die sechzehnfüßige dunkle, mit feinen gelben Längs- und Querlinien gezeichnete und auf dem dunkeln Kopf mit einer Y-förmigen hellen Figur geschmückte Raupe frißt an Linde, Eiche, Weide und verschiedenen anderen Laubhölzern.

Wenn wir aus dieser Familie auch noch einige andere einheimische Arten nennen, so geschieht es hauptsächlich, um auf die Raupen aufmerksam zu machen, die bei einigen Arten höchst merkwürdig aussehen. Da sind zunächst die Gabelschwanzraupen der Gattung Harpyia *O.* zu nennen. Eine solche, die dem Großen Gabelschwanz, Dicranura (Harpyia) vinula *L.*, angehört, ist im ausgewachsenen Zustande auf der Abbildung auf S. 270 dargestellt. Sie ist dann grasgrün gefärbt, hat einen dicken, braunen, rot gerandeten, mit zwei schwarzen Strichen gezeichneten Kopf und einen graubraunen Streifen längs des Rückens, der in der Mitte stark erweitert ist. Das letzte Paar der Bauchfüße, die sogenannten Nachschieber, scheint zu fehlen, in Wirklichkeit ist es aber hier zu einem Paar langer, dünner, nach hinten etwas emporgerichtet getragener Schwanzspitzen geworden, aus denen die Raupe, wenn sie beunruhigt wird, je einen weichen hochroten Faden hervortreten lassen kann, den sie willkürlich wieder einzuziehen vermag. Offenbar ist das plötzliche Ausstoßen der roten Fäden ein Manöver, mit dem etwaige Feinde mitunter eingeschüchtert werden können, zumal die ganze Raupe mit ihrer sonderbaren Gestalt und auffallenden Farbe schon von vornherein wenig vertrauenerweckend aussieht. Überdies pflegt das Tier in gereiztem Zustande auch den dicken Kopf etwas einzuziehen und läßt dabei zwischen diesem und dem ersten Brustring einen übelriechenden Saft austreten. Raupen solcher Art finden sich im Sommer auf Weiden und Pappeln. Sie schlüpfen aus gewölbten, anfangs fleischfarbenen, später kastanienbraunen, in der Mitte vertieften Eiern, die meist einzeln an der Blattoberseite sitzen, sehen anfangs schwarz aus mit rötlichen Schwanzspitzen und verwandeln sich schließlich in einem festen, aus zusammengeleimten Holz- und Rindenteilchen bestehenden Gehäuse, das

am Stamm befestigt wird. Die walzige, dicke Puppe ist dunkelrotbraun, der Schmetterling aber, der aus ihr entsteht, ist ein plumpes Tier mit gestreckten weißgrauen Vorderflügeln, die nur mit dunkleren grauen Zackenlinien bedeckt sind, aber keine größeren dunkeln Flecke haben, wie dies beispielsweise bei dem Buchengabelschwanz, Cerura furcula *Cl.* (Harpyia), der Fall ist. Die Hinterflügel sind weißlichgrau.

Die fratzenhafteste Erscheinung unter allen einheimischen Raupen ist sicherlich die des Buchenspinners, Stauropus fagi *L.*, eines graubraunen, mit weißlichen verwaschenen Zickzacklinien und schwärzlichen Fleckchen gezeichneten Schmetterlings, der sich im Mai oder Juni in unseren Buchenwaldungen zeigt und zum Teil schon in Süddeutschland, jedenfalls aber in Südeuropa zwei Bruten jährlich hat. Mitten auf dem Rücken trägt die braune Raupe Höcker, hinten besitzt sie zwei keulenförmige Schwanzanhänge, das Merkwürdigste



1) Großer Gabelschwanz, Dicranura vinula *L.*, 2) seine Raupe in verschiedenen Größen, 3) Puppengespinst an einem Stamme; 4) Raupe des Buchenspinners, Stauropus fagi *L.*, in Drohstellung. Natürliche Größe.

an ihr sind aber die langen, dünnen Beine am mittleren und hinteren Brustring, die wir sonst bei Raupen gar nicht zu sehen gewöhnt sind. Die Stauropus-Raupen kommen auf Buchen, Eichen, Obstbäumen und anderen Laubhölzern vor; werden sie beunruhigt, so richten sie drohend Vorder- und Hinterende empor. Im Herbst sind sie ausgewachsen und verpuppen sich an der Erde in einem weißen dichten Gespinst.

Die Raupen der den Zahnspinnern nahestehenden, aber schon zu den Prozessionsspinnern überleitenden afrikanischen Gattung Anaphe *Boisd.* leben gesellig und spinnen sich in Baumästen oft weit über kopfgroß werdende Nester. Eine Art, an die sich in wirtschaftlicher Hinsicht neuerdings große Hoffnungen knüpfen, ist Anaphe infracta *Walsh.*, ein hübscher Schmetterling, der im männlichen Geschlecht eine Flügelspannung von 33—42 mm, im weiblichen von 45—58 mm hat. Die Flügel sind gelblichweiß, die vorderen mit dunkel schokoladenbraunen Querbinden und Streifen geschmückt, die hinteren am Innenrande gelblich behaart. In weiten Gebieten des tropischen West- und Ostafrikas ist diese Anaphe-Art heimisch, man kennt sie aus den Steppen und hat sie in Kamerun und im spanischen Guinea auch im dichtesten Urwald gefunden. Das Weibchen setzt an die Unterseite von Blättern der Futterpflanzen ein Häufchen von etwa 200—300 Eiern ab und überdeckt das ganze Gelege,

in ähnlicher Weise wie wir dies bei den Prozessionsspinnern noch kennen lernen werden, mit losgelösten Haaren und Schuppen seines Hinterleibes. Eine der häufigsten Futterpflanzen ist ein baumartiges Wolfsmilchgewächs, Bridelia micranta, eine überaus anspruchslose Pflanze, die in mehreren Spielarten in der ganzen afrikanischen Tropenzone verbreitet ist, doch werden auch noch verschiedene andere Sträucher und Bäume von den Anaphe-Raupen bewohnt. Erwachsen, sind letztere von völlig dunkelbrauner Farbe mit dunklem Kopf, gelblichen Beinen und langen weißlichen, leicht abbrechenden Haaren, die beim Eindringen in die menschliche Haut, besonders beim Europäer, ein unangenehmes Jucken oder gar Entzündungen hervorrufen, während Schwarze sich weniger empfindlich zeigen. In der Lebensweise ist die Anaphe-Raupe, wie A. Schultze schildert, „ein Nachttier und lebt in Gesellschaften oder Familien. Am Tage ruht die Raupenfamilie am unteren Ende der Stämme, wo sie infolge der weißen Behaarung weithin sichtbare Flecke bildet. Des Abends steigt sie gemeinsam zum Fraße in die Zweige. Ein besonderes Schutzgespinst wie die Prozessionsspinner scheinen die Anaphe-Raupen nicht anzufertigen, obschon sie empfindlich gegen direkte Sonnenbestrahlung sind." Sind die Raupen groß geworden, so ändert sich ihr Benehmen, sie fangen an zu spinnen und legen sich alsdann etwa in einer Astgabel oder in einer Höhlung ein gemeinsames Nest von hellbrauner Farbe, sozusagen einen großen Familienkokon, an, in dem zur Verpuppung jede Raupe für sich noch einen Einzelkokon spinnt. Zum Bau des großen gemeinsamen Nestes tun sich wahrscheinlich mehrere gleichalterige Raupenfamilien zusammen, denn man hat Anaphe-Nester von erstaunlichem Umfang gefunden. Im königlichen zoologischen Museum zu Berlin wird ein wie ein Lampion geformtes Nest aufbewahrt, das einen Durchmesser von 30 cm hat. Ein solches Nest wiegt mit lebendem Inhalt 3½ kg und kann bis gegen 1000 Insassen beherbergen.



Anaphe infracta *Walsh.* a) Männchen, b) Weibchen. Nach Arnold Schultze, „Die wichtigsten Seidenspinner Afrikas". The African Silk Corporation Ltd. (o. J.).

Die Neger schätzen die Anaphe schon längst, nicht allein, weil sie sowohl die Raupen als auch die Puppen in geröstetem Zustande mit Wohlbehagen verspeisen, sondern vor allem, weil sie seit altersher die feste, aus drei verschiedenen Hüllen bestehende Wand des Nestes zur Herstellung von Zeugstoffen und Geweben zu verwenden wissen. Neuere Versuche haben gezeigt, daß sich von den Gespinsten der Anaphe-Raupen eine Seide gewinnen läßt, die der vom echten Seidenspinner herrührenden an Güte kaum nachsteht und sie an Haltbarkeit und Elastizität noch erheblich übertrifft. Da die Aufzucht der Anaphe-Raupen, die allerdings den Angriffen verschiedener Schmarotzerinsekten wie die meisten Raupen ausgesetzt sind, keine besonderen Schwierigkeiten zu machen scheint, so ist es ganz gut möglich, daß die Anaphe-Seide in der Seidenindustrie einmal Bedeutung gewinnen wird. Übrigens ist außer der genannten Anaphe-Art inzwischen auch schon eine Reihe anderer, an die sich ähnliche Hoffnungen knüpfen, aus Afrika bekanntgeworden.

Die **Prozessionsspinner** (**Thaumetopoeidae**, Cnethocampidae), unscheinbare, ziemlich kleine Schmetterlinge mit verkümmertem Saugrüssel, die im Aussehen entschieden

etwas Spinnerähnliches besitzen, bewohnen ganz Europa mit Einschluß der Mittelmeerländer und sind in einer Art auch in Indien zu finden. Ihre Fühler sind, besonders bei den Männchen, deutlich doppelreihig gekämmt. Nebenaugen fehlen. Der plumpe, stark behaarte Leib trägt hinten einen Schopf, die Afterwolle, die beim Weibchen große, zum Überdecken der Eiergelege dienende Schuppen verbirgt.

Der Eichenprozessionsspinner, Thaumetopoea processionea *L.*, ist im allgemeinen in Westeuropa häufiger als im Osten und soll in Rußland ebenso wie im Nordosten der deutschen Tiefebene überhaupt fehlen. Bald nach der Schwärmzeit, die in die warmen August- und Septembernächte fällt, kann man an glattrindigen Ästen und jungen Eichenstämmchen die flachen, bis zu etwa 200 weißliche Eierchen enthaltenden Gelege finden, in denen es



Eichenprozessionsspinner, Thaumetopoea processionea *L.* Annähernd natürliche Größe.

sich erst nach der Überwinterung, wenn das zarte junge Grün an den Eichen hervorsprießt, zu regen beginnt. Graue, langhaarige, dunkelköpfige Raupen kommen dann zum Vorschein, die durch zwei Eigentümlichkeiten berühmt geworden sind: erstens sind diese Raupen giftig und daher mit Recht gefürchtet und gemieden, und zweitens haben sie die merkwürdige Gewohnheit, in langen Prozessionen umherzuwandern. Die Neigung hierzu betätigen schon die jungen Raupen, die anfangs, soweit sie aus demselben Gelege stammen, familienweise, später in größeren Gesellschaften besonders nachts von dem gemeinsamen Ruheplatz, an dem sie sich tagsüber verbergen, zu Zweigen und Blättern und wieder zurück zu wandern pflegen. Später, wenn sie größer geworden, werden ihre Prozessionen auch am Tage sichtbar. Vorn marschiert eine Raupe, unmittelbar hinter ihr kommen zwei, im nächsten Gliede schließen sich drei oder vier Raupen an, und ungefähr ebensoviel bilden auch die folgenden Glieder. So kommt eine lange Kette von Raupen zustande, die sich langsam und gleichmäßig weiterbewegt. Den Weg, den das voranmarschierende Tier einschlägt, nehmen auch alle übrigen, doch ist dabei von einer einheitlichen Leitung keine Rede, denn nimmt man das Vordertier weg, so tritt irgendeine andere beliebige Raupe an die Spitze. Welche Ausdauer diese

Tiere bei ihren Prozessionen entwickeln, geht aus einer Beobachtung von Fabre hervor, der Prozessionsraupen auf dem Rande einer großen Schüssel von 1,35 m Durchmesser wandern ließ. Sieben Tage hindurch, nur während der kühlen Nächte still sitzend, marschierten seine Raupen fortwährend geduldig im Kreise und sollen dabei nicht weniger als 335mal die Runde gemacht haben.

Bei ihren Wanderungen hinterlassen die jungen Räupchen feine Gespinstfäden und spinnen auch fleißig auf dem gemeinsamen Ruheplatze, an dem bald ein aus zahllosen Fäden bestehendes Nest zustande kommt, das später, durch Kot und abgeworfene Häute mehr und mehr ausgebeutelt, schließlich als ein oft meterlanger, schmutzig graugelber Klumpen in den kahlgefressenen Zweigen hängt. Im Nest findet auch die Verwandlung der Raupen in eiförmigen Puppengehäusen statt. Wenn dann drei Wochen später die unscheinbaren Falter ausgeschlüpft sind, deren gelblichbraune Vorderflügel beim Männchen von dunkleren, beim Weibchen mehr verwaschenen Querbinden durchzogen werden, so täuschen die im Gespinstneste zurückgebliebenen, eng zusammengedrängt stehenden leeren Kokons fast das Aussehen einer großen Bienenwabe vor.

Viel unangenehmer als durch ihren Kahlfraß, der sich an den Eichen erfahrungsmäßig fast nie in mehreren aufeinanderfolgenden Jahren wiederholt, werden die Prozessionsraupen durch ihre giftigen Eigenschaften. Der Giftstoff hat seinen Sitz in winzigen, kaum ⅓ mm langen, spitzigen Härchen, die auf den sogenannten Spiegeln, kleinen vierteiligen Feldchen am Rücken des vierten bis elften Leibesringes, so lose eingepflanzt sind, daß sie bei der leisesten Berührung abfallen und oft schon durch einen Lufthauch fortgeführt werden. So wird es erklärlich, daß die Gifthärchen beim Anfassen von Prozessionsraupen leicht in die Haut dringen können, was auch bei Berührung von Raupennestern oder beim Anfassen von Holz, auf dem Prozessionsraupen sich früher aufgehalten haben, geschehen kann. Ja sogar eine Wanderung durch einen von Prozessionsraupen bevölkerten Wald hat mitunter böse Folgen, wenn die vom Winde verwehten und in der Luft umherfliegenden Gifthärchen in Augen und Atemwege gelangen. Ein unerträglicher Juckreiz stellt sich ein, und später bilden sich an der entzündeten Stelle schmerzhafte Bläschen und Pusteln, die erst nach längerer Zeit heilen. In derselben Weise wie der Mensch haben auch Tiere zu leiden: das Vieh erkrankt, wenn es Futter bekommt, das mit den Haaren von Prozessionsraupen in Berührung gekommen ist, und das Wild meidet die von diesen Raupen heimgesuchten Waldungen und wandert hinweg.

Den Kiefernprozessionsspinner, Thaumetopoea pinivora *Tr.*, der im Nordosten des deutschen Flachlandes, in Südschweden und in den russischen Ostseeprovinzen verbreitet ist, erkennen wir leicht an einer nackten, hahnenkammähnlichen Kopfleiste. Seine Raupen bauen keine Nester, sondern hocken einfach auf den von ihnen befressenen Kiefernzweigen und verpuppen sich schließlich im Waldboden; die Eier werden, von dachziegelartig gelagerten Schuppen eingehüllt, um ein Nadelpaar gelegt. Eine dritte Art, deren große, sackförmige Nester in Italien oft auf Pinien und Seekiefern zu sehen sind, ist der Pinienprozessionsspinner, Thaumetopoea pithyocampa *Schiff.*

Die **Epicopiidae**, große, im Flügelschnitt an Papilioniden erinnernde Schmetterlinge, brauchen nur kurz erwähnt zu werden, da der einzigen Gattung Epicopeia *Westw.* nur wenige, im indischen Gebiete und Ostasien bis Japan verbreitete Arten angehören, alles Falter mit schmächtigem, dunklem, rotgeflecktem Leibe und mit grellen roten und gelben

Flecken auf den düster gefärbten Flügeln. Ihre auf Bäumen lebenden Raupen sind merkwürdigerweise über und über mit weißen, fadenartigen Wachsausschwitzungen bedeckt.

Von den **Federmotten**, den zierlichen **Pterophoridae**, sehen wir die schneeweiße, oben nur mit spärlichen schwarzen Schüppchen besetzte Aciptilia pentadactyla *L.* auf unserem Nachtfalterbilde bei S. 260 dargestellt. Die schmalen Flügel sind wie bei den meisten Arten dieser Familie zerschlissen und bestehen daher aus mehreren schmalen, federartig behaarten Lappen, von denen wir bei der erwähnten Gattung an den Vorderflügeln zwei, an den mit einer Haftborste ausgestatteten Hinterflügeln drei zählen. Wenn das Federmottchen sich setzt, so faltet es seine Flügel derartig zusammen, daß sie mehr oder weniger wagerecht vom Körper abstehen und dem Tierchen fast das Aussehen einer kleinen Schnake geben. Die sechzehnfüßige, an den Bauchfüßen Hakenkränze tragende Raupe ist bei unserer in Deutschland, Österreich und der Schweiz häufigen Art vom September an bis in den Mai hinein an Convolvulus-Arten zu finden.

Die ausschließlich auf Amerika beschränkten **Perophoridae** gleichen, soweit das Aussehen der Schmetterlinge in Betracht kommt, schon ganz den Bombyziden, leben jedoch als Raupen in eigentümlichen, gewöhnlich aus abgeschnittenen Blattstückchen verfertigten Gehäusen.

Der Familie der **Spinner (Bombycidae)** im strengen wissenschaftlichen Sinne gehören nur ganz wenige in den Tropen vorkommende Arten an, mit denen wir uns kaum zu beschäftigen brauchten, wenn zu ihnen nicht einer der wichtigsten Schmetterlinge, der Seidenspinner oder Maulbeerspinner, Bombyx mori *L.*, gehörte. Der Seidenspinner ist sehr bescheiden gefärbt. Seine Grundfarbe bildet ein schmutziges Weiß. Nur die Fühler sind schwärzlich gekämmt, und über die etwa 40 mm spannenden Flügel, deren vordere am Außenrande etwas geschweift sind, sieht man einige dunklere Querlinien verlaufen. Aus den etwa 300—500 mohnkorngroßen Eiern des Seidenspinners kommen anfangs dunkle, bald aber weiß werdende, hinten mit einem Horn bewehrte Raupen aus, deren Lieblingskost Maulbeerblätter sind. Wenn die Seidenraupen nach vier Häutungen ausgewachsen sind, spinnen sie sich in einem länglich-eiförmigen, ziemlich festen, außen von lockeren Gespinstfäden umhüllten Kokon ein, der je nach der Rasse von verschiedener Farbe sein kann, schneeweiß, gelblich oder grünlich aussieht oder im



Maulbeerspinner, Bombyx mori *L.*, nebst Raupe und Kokon. Etwas verkleinert.

prachtvollsten Rotgelb erscheint und durchschnittlich schon 2—3 Wochen später den kurzlebigen Falter entläßt. Zur Seidengewinnung werden zunächst die Puppen in den Kokons durch siedendes Wasser getötet, hierauf das äußere, lockere Seidengewebe entfernt und dann der Seidenfaden, aus dem die Kokonwand besteht, mit Hilfe von Maschinen abgehaspelt.

Der Seidenspinner stammt aus China. Seine Wichtigkeit für den Menschen soll, wie Perty mitteilt, nach den chinesischen Annalen 2600 Jahre v. Chr. von Si-Ling-Chi, der Gemahlin des Kaisers Hoangti, entdeckt worden sein, die zuerst eine sachgemäße Zucht des Insektes eingeführt hat. Lange Zeit hindurch war dann die Ausfuhr des Seidenspinners von China bei Todesstrafe verboten, bis es zwei christlichen Mönchen unter der Regierung des Kaisers Justinianus im Jahre 555 n. Chr. gelang, Eier des Seidenspinners zu entwenden und in ausgehöhlten Stöcken nach Konstantinopel zu bringen. Damit fand der Seidenbau auch in Europa Eingang, wo er gegenwärtig besonders in den Mittelmeerländern in hoher Blüte steht.

Unter den verschiedenen Krankheiten, denen die Seidenraupe unterworfen ist, kann die überaus ansteckende Fleckenkrankheit (Pébrine, Gattina) als eine der gefährlichsten gelten. Ihr Erreger ist ein mikroskopisch kleiner tierischer Parasit (Nosema bombycis *Naeg.*), der, von der Raupe als winzige Spore mit der Nahrung aufgenommen, sich rasch vermehrt, Millionen neuer, mit dem Kote abgehender Sporen bildet und schließlich den Tod der Raupe herbeiführt. Nur wenige Raupen, die von solchen Parasiten befallen sind, bleiben am Leben und können sich zu fortpflanzungsfähigen Schmetterlingen entwickeln, tragen aber dann, da sie durch und durch von den Krankheitskeimen durchsetzt sind und aus ihren Eiern stets wieder kranke Raupen hervorgehen, nur zur weiteren Verbreitung der gefährlichen Seuche bei.

Von den **Brahmaeidae**, großen, düster gefärbten Nachtschmetterlingen, die in Afrika und Asien zu Hause sind und in nördlicher Richtung etwa bis Japan hinaufreichen, machen wir nur Brahmaea vallichii *Gray* namhaft, einen stattlichen, mottenartigen Schmetterling mit dunkel olivenbraunen Flügeln, der überall in den schattigen Wäldern des Himalajagebietes zu finden ist. Auch die folgenden Familien beanspruchen nur wenig Interesse, wie die durch auffallend große Vorderfußkrallen ausgezeichneten, nur in der paläarktischen Zone und im Mittelmeergebiete in einigen Arten verbreiteten **Lemoniidae** und die **Striphnopterygidae** (Eupterotidae), zu denen die stattliche, düster gefärbte Striphnopteryx edulis *Boisd.* gehört, deren große, fette Raupe in Afrika von den Negern als ein ganz besonderer Leckerbissen betrachtet wird. Große plumpe, spinnerartige Nachtfalter mit vorherrschend rotbraun und gelb gefärbten Flügeln und beim Männchen nur in der Wurzelhälfte der Fühler entwickelten Kammzähnen treffen wir auch bei den hauptsächlich in Amerika verbreiteten **Ceratocampidae** an. Zu ihnen wird die in Nordamerika sehr verbreitete Walnußmotte, Citheronia regalis *F.*, gerechnet, ein an den Hinterflügeln und am Körper dunkelbraun gefärbter Schmetterling, der auf den grauen Vorderflügeln mit rotbraunen Rippen und gelben Flecken geschmückt ist. Die Raupe sieht mit ihren großen blauschwarzen Hörnern ziemlich abschreckend aus, ist aber ganz harmlos und frißt an Nußbäumen und Nadelhölzern.

Prächtige Schmetterlinge mit ungewöhnlich großen, oft kühn geschwungenen Flügeln gibt es bei den **Nachtpfauenaugen (Saturniidae)** und ihren Verwandten. Wahre Riesengestalten finden wir unter ihnen, die freilich noch größer erscheinen, als sie in Wirklichkeit sind, weil der Leib im Vergleich zu den mächtigen, auch in der Ruhe immer ausgebreitet gehaltenen Flügeln eher klein zu nennen ist. Einer der größten Saturniiden und nahezu einer

der größten Schmetterlinge überhaupt ist Rhescyntis mortii *Perty* mit einer Flügelspannung von 19 cm, wobei auch die Entfernung von der Spitze der Vorderflügel bis zum hintersten Ende der Hinterflügel ungefähr ebensoviel beträgt. Die hübschen samtartigen, rötlichbraunen bis graubraunen Flügel werden bei diesem brasilianischen Riesenschmetterling nicht nur von einer außen weißen, innen schwarzen Querbinde durchzogen, sondern enthalten auch noch je ein schuppenloses Glasfenster, das übrigens auch sehr vielen anderen Saturniiden zukommt, wie wir besonders deutlich bei dem schönen, auf der Farbentafel abgebildeten amerikanischen Seidenspinner, Samia cecropia *L.*, sehen. Nicht minder prächtig ist der in Surinam vorkommende, braun und gelb gescheckte Copiopteryx semiramis *Cram.*, der an seinen Hinterflügeln zwei fadenartige, am Ende verbreiterte Schwänze hat, die die ganze Körperlänge des Tieres reichlich um das Dreifache übertreffen (s. die Tafel bei S. 301, Fig. 5). Auch kleine, unscheinbare Formen gibt es in dieser hauptsächlich im tropischen Amerika verbreiteten Familie, wie gewisse afrikanische Ludia-Arten, die, an Zweigen und Baumästen sitzend, vertrockneten Blättchen zum Verwechseln ähnlich sehen. Eine Haftborste an den Hinterflügeln fehlt allen der bisher beschriebenen, etwa 400 Arten. Die doppelt gekämmten Fühler haben beim Männchen einen beinahe blattförmigen Umriß. Die Taster sind, ebenso wie der verkümmerte Rüssel, tief unter den Kopfhaaren verborgen.

Beim Atlas, Attacus atlas *L.*, der in Indien, dem südlichen Ostasien und auf den Inseln des Malaiischen Archipels keineswegs zu den seltenen Schmetterlingsarten gehört, sind Größe und Farbe erheblichen Schwankungen unterworfen. Bei den größten Stücken sind die Spitzen der am Vorderrande kühn nach außen geschwungenen Vorderflügel 24 cm voneinander entfernt, bei anderen, kleineren, beträgt die Flügelspannung nur 17 cm, ohne daß diese Unterschiede mit dem Geschlecht etwas zu tun haben. Die vier großen Flügel sind bei Männchen und Weibchen übereinstimmend von rötlich ockergelber bis dunkelrotbrauner Grundfarbe, mit je einem großen dreieckigen Glasfenster versehen und mit schön geschwungenen schwarzen, weißen und gelben Zeichnungen geschmückt. Die Raupen sind nicht wählerisch, auf Ceylon findet man sie oft auf Lorbeer- und Kampferbäumen, aber auch auf anderen Gewächsen, und in Europa lassen sie sich mit Zweigen von Berberitzen, Apfelbäumen, Weiden, Weißbuchen und verschiedenen Sträuchern großziehen. Zur Verpuppung spinnt sich jede Raupe einen großen birnförmigen, mit einem dünnen Stiel befestigten Kokon.

Einige Saturniiden kommen als Seidenerzeuger in Betracht und liefern eine durch Abhaspeln ihres Kokons gewonnene Gespinstseide, die in der Heimat der Tiere schon seit langem mannigfache Verwendung findet. Da ist zunächst der auf Seite 277 ebenso wie auf der Farbentafel dargestellte ostasiatische Ailanthusspinner, Philosamia cynthia *Drury*, zu nennen, ein hübscher, 13—15 cm spannender Schmetterling, bei dem die samtartige, olivenbraune Grundfarbe in anmutiger Weise von weißen Binden unterbrochen ist. Die Hinterränder der mondförmigen Glasfenster sind gelblich und die beiden in der Nähe der Spitze der Vorderflügel gelegenen Augen außen schwarz; am Hinterteile fallen in Längsreihen stehende zierliche weiße Haarbüschelchen auf. Prächtig sehen die smaragdgrünen, von weißen Hautabsonderungen bereiften Raupen aus, die mit himmelblauen Warzen bedeckt sind, einen goldig schimmernden Kopf, goldgelbe Füße und ein gelbes Hinterende haben. In Indien, China und Japan, der Heimat des Schmetterlings, findet man sie auf dem Götterbaume, Ailanthus glandulosa, aber auch auf einigen anderen Bäumen, in Europa haben sie sich mit Fliederblättern ernähren lassen und Laub von Cinnamomum camphora und Eleodendron orientale gefressen. „Im Herbst 1864", sagt Taschenberg, „als die frühen Nachtfröste



Seidenspinner.

1) Maulbeerspinner, Bombyx mori *L.*, nebst Eiern, Raupe und Gespinsten — 2) Amerikanischer Seidenspinner, Samia cecropia *L.* — 3) Chinesischer Seidenspinner, Antheraea pernyi *Guér.* — 4) Ailanthusspinner, Philosamia cynthia *Drury.*



eintraten, welche beide erstgenannten Futterpflanzen zugrunde richteten, geriet ich in die größte Verlegenheit, indem ich viele hundert Raupen mühsam bis über die dritte Häutung, viele bis zur vierten gebracht hatte. Die letzteren ließen sich teilweise durch die Blätter des Essigbaumes (Rhus typhina), welche mit denen des Götterbaumes einige Ähnlichkeit haben und weniger stark vom Froste gelitten hatten — täuschen; sie fraßen dieselben, und ich erhielt einige 30, allerdings dürftige Puppengehäuse. Dieselben wurden über Winter in einem kalten Zimmer aufbewahrt, und vom 12. Mai des nächsten Jahres an erschienen einige Schmetterlinge, welche eben nicht zu den größten gehörten. Wird durch erniedrigte Temperatur das



Ailanthusspinner, Philosamia cynthia *Drury*, nebst Raupe und Kokon. Natürliche Größe.

Ausschlüpfen nicht verzögert, so dauert die Puppenruhe nur wenige Tage über drei Wochen. Die Eier brauchen ungefähr 14 Tage, bis die Räupchen daraus hervorbrechen, wenn man sie nicht absichtlich durch möglichst niedrige Temperatur daran hindert."

Der im nördlichen China und der Mandschurei heimische, gleichfalls auf der Tafel abgebildete Chinesische Seidenspinner, Antheraea pernyi *Guér.*, spannt 13—15 cm und hat ledergelbe Flügel, durch die je eine fein weiße, nach innen schmal braun eingefaßte hintere und eine fast nur braune, mehr gebogene vordere Querbinde zieht. Ein schmal dunkel eingefaßter, unterbrochen weiß geringter runder Fensterfleck schmückt jeden Flügel. Von den Chinesen wird diese Art auf kurzen, buschig gehaltenen Eichen, Quercus mongolica, gezüchtet. Die Sommergeneration erscheint in der zweiten Hälfte des Juli, und zwar schlüpfen die Tiere, wie Mell mitteilt, nachmittags gegen Sonnenuntergang aus. Ist ein Weibchen befruchtet, so wird es mit einem Grashalm an einem Eichbusch festgebunden und legt dort 100—200 Eier. Am dritten Morgen aber wird es befreit und in einen Korb gesetzt, in dem es

die wenigen Lebenstage, die ihm noch beschieden sind, verbringt und mitunter noch eine Anzahl von Eiern legt. Die nach 11—12 Tagen ausschlüpfenden Raupen häuten sich viermal und fressen bis Herbst, spinnen sich aber dann in gestielten Kokons ein. Diese Kokons sind es, die zur Gewinnung der sogenannten Schantungseide dienen. Werden sie aber nicht hierzu, sondern als Zuchtkokons verwendet, so erscheinen die Falter, wenn die Chinesen im nächsten Jahre ihr Gräberfest feiern, also etwa Anfang April. Jetzt werden die befruchteten Weibchen nicht an die Bäume, sondern in große Körbe mit Gras und Zweigen gebracht, weil man die Eier zunächst künstlich kühl halten muß, damit die kleinen Räupchen nicht eher schlüpfen, als bis die Eichen ausgeschlagen haben. Ende Juni sind die Raupen dieser Brut schon erwachsen, spinnen sich ein und können daher im Juli wieder die zweite oder Sommerbrut ergeben. Ein wichtiges Erfordernis zum Gelingen der Zucht ist die ständige Beaufsichtigung der im Freien an den Eichenbüschen lebenden Raupen durch Wächter, die besonders die insektenfressenden Vögel abhalten müssen. Deshalb hallt es, wie Mell schildert, „zur Zuchtzeit in den Hügeln von Schießen und Peitschengeknall. Auch rote Fahnen werden ausgehängt. Ferner müssen die Wächter achtgeben, wenn die Tiere einen Busch kahlgefressen haben, und müssen sie dann, ehe die Raupen anfangen, nach neuer Nahrung suchend auseinander zu laufen, nach einer anderen Eiche bringen. Zuweilen muß auch der ganze Haufe in Körben zu einem anderen Hügel getragen werden. Ein Wächter kann in einem Frühling etwa 4000 und im Herbst gegen 5000 Raupen beaufsichtigen. Die ersten Körbe mit Kokons werden gegen Ende Oktober verschifft; der größte Versand erfolgt Mitte November, von da nimmt er in den Dezember hinein wieder ab."

Der Japanische Seidenspinner, Antheraea yamamai *Guér.*, sieht dem chinesischen ähnlich, ist aber in der Grundfarbe, die von Hellgelb bis zum Braun übergehen kann, mehr veränderlich und hat auch kleinere Glasfenster. In der Lebensweise gleichen die beiden Arten einander, denn auch beim japanischen Schmetterling leben die grünen, grünköpfigen und an den Seiten der vorderen Rückenhöcker mit Silberfleckchen geschmückten Raupen vorzugsweise an Eichen. Alle diese hier genannten Seidenschmetterlinge sind auch nach Europa eingeführt worden, und es hat sich herausgestellt, daß sie in manchen Gegenden Deutschlands sogar ganz gut im Freien fortkommen können. Leider haben sich indessen die großen Hoffnungen, die man ursprünglich auf sie gesetzt hatte, in keiner Weise verwirklichen wollen, denn es hat sich gezeigt, daß die Zucht in unseren Breiten wirtschaftlich in keiner Weise lohnend ist.

Die afrikanischen Saturniiden weichen der Lebensweise nach in der Mehrzahl von ihren asiatischen, europäischen und amerikanischen Verwandten ab, weil sie sich nicht in einem Kokon einspinnen, sondern einfach ohne jedes Gespinst in einer kleinen Erdhöhle verpuppen. Es gibt aber auch Ausnahmen. In den ausgedehnten eintönigen, nur mit lichtem Buschwald bestandenen Steppenländern südlich der Sahara leben verschiedene große violettbraune, weiß oder olivengrau gezeichnete Falter der Gattung Epiphora *Wallgr.* mit großen Glasfenstern in ihren vier Flügeln, an denen der S-förmig geschwungene Außenrand und die stark gerundete Spitze der Vorderflügel bemerkenswert sind; die Verpuppung geht hier in flaschenförmigen oder eiförmigen weißlichen, dichtgewebten Kokons vonstatten, die zur Seidengewinnung sehr geeignet sind. Eine dieser Arten, Epiphora bauhiniae *Guér.*, ein prächtiger violettbrauner, graubraun getönter und weiß gezeichneter Schmetterling, ist im Senegalgebiet besonders häufig und kommt in einer Abart, var. damarensis *Schultze*, auch im Damaraland in Deutsch-Südwestafrika vor. Die Raupe gehört zu den schönsten der ganzen Saturniidenfamilie, sie ist hellgrün, mit mennigrotem Kopf und mit türkisblauen, zinnoberroten Flecken und Zapfen

und weißen und schwarzen Zeichnungen bedeckt, so daß sie überaus farbenprächtig erscheint. Wie Schultze mitteilt, kommen die Raupen alljährlich in zwei Bruten an verschiedenen Zizyphus-Arten vor, die in Afrika sehr verbreitet sind und oft undurchdringliche Dorngebüsche bilden. „Von den im Juli sich verpuppenden Raupen ergibt ein kleiner Teil bereits nach drei Wochen die Falter, die sofort zur Fortpflanzung schreiten und die zweite Brut erzeugen. Die anderen Puppen überdauern die Trockenzeit zusammen mit den Puppen der zweiten Brut; manche Kokons können fast ein Jahr lang hängen, ehe sich aus ihnen der Falter entwickelt. Wenn in der Trockenheit die Zizyphus-Büsche größtenteils laublos dastehen, fallen die an ihnen hängenden Kokons weithin auf, mehr aber noch an den abgeschlagenen Zweigen, die zum nächtlichen Einfangen der Viehherden verwandt werden. So sind die Kokons leicht zu finden, und so ist es auch zu erklären, daß in den letzten Jahren viele Tausende davon, die für Schmetterlingsliebhaber bestimmt waren, aus dem Senegalgebiet exportiert wurden."

Von einheimischen Arten, die zur Seidengewinnung alle gänzlich ungeeignet sind, gehört der größte europäische Schmetterling, das Große Nachtpfauenauge, Saturnia pyri *Schiff.*, in diese Familie. Statt der Glasfenster trägt es auf jedem Flügel einen veilchenblau bestäubten, farbig umrandeten Augenfleck. Außerdem werden noch das Mittlere Nachtpfauenauge, Saturnia spini *Schiff.*, und das bei uns besonders häufige Kleine Nachtpfauenauge, Saturnia pavonia *L.*, unterschieden, deren grüne Raupen ungestielte Warzen und in der Regel schwarze Querbinden besitzen. Sie häuten sich, nach Stephan, in unseren Gebieten viermal, in südlicheren Gegenden fünfmal und verpuppen sich in festen birnförmigen Gehäusen, deren bald hellere, bald dunklere Farbe der Einwirkung geringerer oder größerer Feuchtigkeit zugeschrieben wird.

Die auf die heißen Länder beschränkte kleine Gruppe der **Uraniidae**, große tagschmetterlingsähnliche Tiere mit breiten Flügeln, aber fadenförmigen Fühlern, sei nur erwähnt, weil es hier Falter von geradezu auserlesener Farbenpracht gibt, wie die ostafrikanische Chrysiridia (Thaliura) croesus *Gerst.*, deren samtschwarze Flügel mit purpurgoldenen und smaragdgrünen Zeichnungen geschmückt sind. Man braucht nicht gerade zu den enthusiastisch veranlagten Naturen zu gehören, um vom Glanze eines solchen Krösusfalters entzückt zu sein, den manche Bewunderer sogar für den schönsten aller Schmetterlinge erklärt haben. Während der Hinterrand der Hinterflügel bei ihm mit schönen weißen Zacken verziert ist, verlängern sich bei anderen Uraniiden die Zacken und können zu riesigen Schwänzen werden, wie bei den indischen Arten von Nyctalemon *Dalm.*, die in Flügelform und Bewegungen ganz den Eindruck unserer Schwalbenschwänze machen.

Bei den **Spannern (Geometridae)** müssen wir uns wieder mit einer Kennzeichnung in allgemeinen Umrissen begnügen, weil der erdrückende Formenreichtum eine einigermaßen erschöpfende Schilderung hier unmöglich macht. Man kann sagen, daß die meisten Arten einen schlanken, schmalen Leib und verhältnismäßig breite, in Farbe und Zeichnung mehr oder minder übereinstimmende Flügelpaare haben, die den Tieren im Aussehen etwas Tagschmetterlingsartiges geben. Der Kopf ist klein, der Rüssel gewöhnlich nur schwach entwickelt. Nebenaugen fehlen meist. Die Spanner meiden in der Regel das Sonnenlicht und warten lieber für ihre taumelnden, flatternden Flüge den Dämmerschein der Abendstunden ab. Da ihren Raupen gewöhnlich alle Bauchfüße mit Ausnahme der Nachschieber und des vorletzten Paares fehlen, bewegen sie sich immer in ganz eigentümlicher Weise fort. Beim

Kriechen heftet sich nämlich die Raupe zunächst mit den Brustfüßen fest, krümmt ihren Leib ein, setzt die Nachschieber hinter die Brustfüße, läßt letztere wieder los, streckt den Leib aus, um vorn wieder Halt zu suchen, und bewegt sich in dieser Weise „spannend" weiter. Die Puppen ruhen entweder im Boden oder an Blättern und Zweigen, gewöhnlich in einem leichten Gespinst. Nur bei einigen Arten sind die Puppen durch einen rings um den Leib geschlungenen Faden befestigt.

Der Birkenspanner, Amphidasis betularia *L.*, ist einer unserer größten einheimischen Spanner; mit seinen ziemlich gestreckten Vorderflügeln mißt er im ausgebreiteten Zustand bis etwa 5,5 cm. Die kreideweiße Grundfarbe ist bei ihm über und über mit schwarzen Pünktchen und Sprenkeln besät, die stellenweise, besonders am Vorderrande der Vorderflügel, zu Flecken und Linien zusammenfließen. Man kennt auch eine schwarze Abart (doubledayaria *Mill.*) aus England, Holland und dem nordwestlichen Deutschland. Das Männchen bleibt kleiner und hat einen schlankeren Leib als das Weibchen; seine Fühler sind, abgesehen von der Spitze, deutlich doppelt gekämmt. Die Raupen sind beim Birkenspanner in der Farbe verschieden, man findet gelblichgrüne, braune oder graue Stücke mit rötlichen Luftlöchern und hellen Seitenflecken. Auch die Futterpflanzen wechseln, denn man sieht die Raupen an Eichen, Birken, Pappeln, Linden, Platanen und anderen Laubhölzern, aber auch an Ginster, Beifuß und Heidelbeeren. Wie viele andere Spannerraupen haben die Tiere dabei die Eigentümlichkeit, sich, wenn sie beunruhigt werden, mit ihren hinteren Bauchfüßen an einem Zweige festzuhalten und den übrigen Körper starr in die Luft zu strecken, so daß man sie in dieser Stellung leicht übersehen und für irgendeinen beliebigen dürren Zweig halten kann. Im September oder Oktober sind die Raupen erwachsen und verwandeln sich noch vor Ablauf des Winters in einer kleinen Höhlung im Erdboden zur Puppe. Der im Mai oder Juni schlüpfende Schmetterling hält sich tagsüber mit halb klaffenden Flügeln gewöhnlich ruhend an Baumstämmen auf.



Birkenspanner, Amphidasis betularia *L.* Natürliche Größe.

In der Gattung Biston *Leach* gibt es eine ganze Reihe von Arten, deren Raupen an Laubhölzern leben und zum Teil an Obstbäumen schädlich werden können. Die Flügel sind beim Männchen schmal, beim Weibchen oft verkümmert; der Kopf bleibt klein und steckt tief in der wollig behaarten Brust. Beim Kirschenspanner, Biston hirtarius *Cl.*, wird die weißliche Grundfarbe durch schwärzliche Bestäubung und schwarzbraune Querbinden mehr

oder weniger verdrängt. Beide Geschlechter sind vollkommen geflügelt, die grauen oder braunen Raupen fressen an den verschiedensten Laubhölzern, suchen besonders Steinobstbäume heim und sind im Unterelsaß und in Bayern auch schon an Hopfen schädlich geworden. Bei Biston pomonarius *Hb.* hat nur das Männchen weißlichgraue, durchschimmernde, mit dunkleren Linien geschmückte Flügel, während sich das schwarze, durch eingemischte orangefarbene Schuppen rötlich gesprenkelte Weibchen, das im April oder Mai an Eichen oder Obstbäumen sitzt, mit kurzen Flügelstummeln begnügen muß.

Der in ganz Europa verbreitete Große Frostspanner, Hibernia defoliaria *Cl.*, zeigt sich erst spät im Jahre, im Oktober oder November, wenn die meisten Insekten schon



Großer Frostspanner, Hibernia defoliaria *Cl.*, 1) Männchen, 2) Weibchen, 3) Raupe. — Orangegelber Frostspanner, Hibernia aurantiaria *Esp.*, 4) Männchen, 5) Weibchen. — Kleiner Frostspanner, Cheimatobia boreata *Hb.*, 6) Männchen, 7) Weibchen, 8) Raupe. Natürliche Größe

längst ihre Winterquartiere aufgesucht haben. Taumelnd fliegt bei Anbruch der Dunkelheit das Männchen umher mit seinen großen, zart beschuppten Flügeln von hell ockergelber Grundfarbe und sucht sein flügelloses, gelb und schwarz geschecktes Weibchen, das gegen Abend an Baumstämmen in die Höhe kriecht und nach der Paarung seine Eier an Knospen legt. Im nächsten Frühjahr fallen die jungen Räupchen in erster Linie über Knospen her, gehen später auch an Blätter und werden Laubbäumen, und zwar ganz besonders Obstbäumen, sehr schädlich. Die erwachsene Raupe ist auf dem Rücken braunrot, an der Bauchhälfte schwefelgelb und hat dort vor jedem Ringe einen rotbraunen Strich. Die Verpuppung findet bei den Frostspannerraupen in der Erde statt, wo sie mit einigen Fädchen eine kleine Höhle ausspinnen und sich zu rötlichbraunen, spitzig endigenden Puppen verwandeln. Die gleiche Lebensweise hat auch der Orangegelbe Frostspanner, Hibernia aurantiaria *Esp.*, der sich mit dem Großen Frostspanner gleichzeitig zeigt.

Ein ebenso gefährlicher Schädling ist der Kleine Frostspanner, Cheimatobia boreata

Hb., das Männchen mit rötlich gelbgrauen, mit verwaschenen dunkleren Wellenlinien gezeichneten Vorderflügeln und helleren Hinterflügeln, das Weibchen mit weißlichen, von einer braunen Querbinde durchzogenen Flügelstummeln, die etwa dreiviertel Körperlänge haben, sowie die sehr ähnliche Art, Cheimatobia brumata *L.*, bei der die Vorderflügel des Männchens dunkler sind und die sehr kurzen Flügelstummel des Weibchens nur etwa halbe Körperlänge erreichen. Beide Arten erscheinen schon beim Auftreten der ersten Nachtfröste und sind je nach den Witterungsumständen und dem Klima von Mitte Oktober an bis in den Januar hinein zu finden. Während die Männchen bei Anbruch der Dunkelheit taumelnd umherfliegen, kriechen die Weibchen verhältnismäßig schnell und behend an Bäumen in die Höhe und warten auf das Nahen eines Freiers. Die mohnkorngroßen, anfangs gelblichgrünen, später bräunlich werdenden Eier werden an Knospen und in Rindenritzen gelegt. Die Weibchen sind sehr fruchtbar, sollen sie doch bis zu 350 Eier absetzen, eine Arbeit, mit der man sie noch im März beschäftigt gefunden hat. Die grünlichen Raupen, die bei Cheimatobia boreata schwarzköpfig sind, bei Cheimatobia brumata einen grünen Kopf haben, zeichnen sich durch Spinnvermögen aus, zerfressen Knospen und Blätter verschiedener Laubhölzer, benagen an den Obstbäumen auch die jungen Früchte und können dadurch im Wald und im Garten viel Unheil anrichten. Um die Bäume gegen den Frostspannerfraß, sowohl gegen den seitens des Großen Frostspanners als auch gegen den der kleineren Arten, zu schützen, bringt man am besten im Herbst vor Eintritt der Fröste rings um den Stamm Leimringe an, die den Weibchen nach ihrem Ausschlüpfen aus der im Boden ruhenden Puppe das Aufsteigen auf den Baum und damit die Eiablage an letzterem unmöglich machen.



Stachelbeerspanner, Abraxas grossulariata *L.*, nebst Raupe und Puppe. Natürliche Größe.

Der Harlekin oder Stachelbeerspanner, Abraxas grossulariata *L.*, ist, wenn wir vom südlichen Spanien und Griechenland absehen, über ganz Europa und östlich bis Sibirien und Japan verbreitet. Unter den einheimischen Arten gehört er entschieden zu den auffallendsten Spannern. Seine Vorderflügel sind rein weiß mit vielen rundlichen schwarzen Flecken geschmückt, die teilweise zu zwei unvollkommenen Querbinden zusammenfließen, an denen das Weiß durch Dottergelb ersetzt ist. Die weißen Hinterflügel sind ebenfalls schwarz gefleckt und der Leib schwarz und gelb gezeichnet. Bei Tage sitzt der Harlekin, nach Taschenberg, nicht so zwischen Gebüsch oder in Hecken wie mancher andere Schmetterling versteckt, „weil er sich nicht so eng an die Blätter anschmiegt und auch weniger bestimmt die Blattunterseiten als Ruheplatz bevorzugt. Mit einbrechender Dunkelheit beginnt er seine taumelnden, geisterhaften Umflüge, bei denen die beiden Geschlechter sich aufsuchen und finden. Das befruchtete Weibchen legt im August seine strohgelben Eier in kleinen Gruppen zwischen die Blattrippen verschiedener Holzgewächse, namentlich der Stachelbeer-, Johannisbeersträucher, der Pflaumen- und Aprikosenbäume unserer Gärten, des Schleh- und Kreuzdorns außerhalb derselben. Spätestens bis zu der ersten Hälfte des Septembers kriechen die Räupchen aus, häuten sich vor dem Winter noch ein- oder zweimal und fallen mit dem Laube oder vor ihm herunter,

um sich am Boden ein Versteck zu suchen. Aus dem Winterschlaf erwacht, suchen sie die Futterpflanze auf, und sind sie recht zahlreich, so bleibt kein Blatt an ihr", da sie schon mit dem Fraß beginnen, ehe noch die Blätter zur vollen Entwickelung gekommen sind. Die Raupen, die man jedoch meist nur vereinzelt, seltener in größerer Anzahl an ihren Futterpflanzen findet, sind ähnlich wie der Schmetterling ungemein auffällig, oben weiß mit viereckigen schwarzen Querflecken, unten gelb und seitlich mit einem dottergelben, von schwarzen Flecken begleiteten Streifen. Die Verpuppung findet im Mai oder Juni an einem Blatt, einem Stengel, einem in der Nähe befindlichen Zaun oder einem ähnlichen festen Gegenstand statt, wo die mit einigen Fäden befestigte Puppe nur wenige Wochen ruht.

Beim Kiefernspanner, Bupalus piniarius *L.*, fällt die Schwärmperiode in die warme Frühlingszeit. Ohne sich im mindesten durch den hellen Sonnenschein stören zu lassen, flattern die Falter hauptsächlich in 20—70jährigen, namentlich auf dürrem Sandboden stehenden Beständen umher, besonders eifrig die Männchen. Bald hier, bald dort sieht man sie taumelnd umherflattern und nach kurzem Fluge sich auf einen Zweig oder am Stamm niedersetzen, um für einige Augenblicke mit aufgestellten zusammengeklappten Flügeln zu ruhen und dann wieder fortzueilen, ein Spiel, das so lange fortgeführt wird, bis sich die Pärchen zusammengefunden haben. Das dunkle Männchen mit buschigen Fühlern trägt auf den weißgelben Flügeln umfangreiche schwarzbraune



Kiefernspanner, Bupalus piniarius *L.*, 1) Männchen, 2) Weibchen, 3) Raupe. Natürliche Größe

Zeichnungen, von denen die helle Grundfarbe bis auf einzelne unregelmäßige Flecke und Strahlen verdrängt wird. Das Weibchen, das fadenförmige Fühler besitzt, ist dagegen rostrot oder rotgelb gefärbt und klebt oben in den Baumwipfeln seine hellgrünen Eier in zierlichen Längsreihen an die Unterseite von Kiefernadeln an. Die schlanken, grünen Raupen, die drei weiße Rückenstreifen und zwei gelbe, sich bis auf den Kopf fortsetzende Seitenlinien haben, befressen die Nadeln vom Rande her und können, wenn sie einmal in großen Mengen auftreten, ganze Bestände vernichten, wie dies in Deutschland im Laufe der letzten Jahrzehnte wiederholt vorgekommen ist. Die Tätigkeit der Raupen währt bis zum Oktober, dann sieht man sie an langen Fäden von den Bäumen herabbaumeln, im Begriffe, zum Boden abzuspinnen, obwohl einzelne noch bis in den November oder Dezember hinein in den Baumwipfeln aushalten. Schließlich werden aber auch diese wenigen Nachzügler von den eisigen Winterstürmen heruntergeworfen und verpuppen sich gleich den übrigen unter Moos und Streu. Die anfänglich grüne, später braun werdende, hinten in einen zugespitzten Aftergriffel auslaufende Puppe überwintert ohne Gespinst.

Die **Schwärmer (Sphingidae)** dürften den Eulenschmetterlingen nicht gar zu fern stehen, bilden im übrigen aber doch eine recht gut abgegrenzte, etwa 800 Arten umfassende

Gruppe. Der Leib ist bei diesen schlanken, kräftig gebauten Tieren von einem dichten Haarpelz eingehüllt. Die Vorderflügel sind schmal und länger als die verhältnismäßig breiten Hinterflügel. Nebenaugen fehlen. Am Kopf sitzen meist ein langer Saugrüssel und ein Paar abgeflachter, in eine feine Spitze auslaufender Fühler. Die Lebenslust erwacht bei den Schwärmern, die tagsüber meist an Stämmen oder in irgendeinem Versteck in tiefem Schlummer ruhen, in der Regel erst abends, wenn sich die Schatten der Dämmerung hinabsenken. In pfeilschnellem Fluge sausen dann diese sicheren Flieger durch die Luft, schweben summend einige Augenblicke vor einer Blüte, in die sie den langen Rüssel einführen, huschen gleich darauf zu einer benachbarten Blume, um dort ebenfalls zu naschen, jagen aber bei der geringsten Störung sogleich davon. Für die Blütenbestäubung haben daher die Schwärmer meist große Bedeutung. Fr. Müller beobachtete einmal ein Exemplar des am Tage fliegenden Taubenschwanzes, Macroglossa stellatarum *L.*, wie es hurtig von Blüte zu Blüte eilte und es fertig brachte, in nicht ganz 4 Minuten 108 Veilchen zu besuchen. Dabei war seine Rüsselspitze, wie man schon in einer Entfernung von einigen Schritten deutlich sehen konnte, über und über von weißem Pollen bedeckt, so daß das Tierchen in der kurzen Zeit auch sicherlich alle diese vielen Blüten befruchtet hat.

Die langgestreckten, sechzehnfüßigen, vielfach buntgefärbten Schwärmerraupen tragen auf dem Rücken des vorletzten Ringes ein nach hinten gekrümmtes, bisweilen allerdings nur durch eine kleine knopfartige Erhebung angedeutetes Horn und gehen zur Verpuppung in die Erde, in der sie sich ein Lager ausglätten oder mitunter eine kleine Höhle ausspinnen. Nur ausnahmsweise, wie bei der amerikanischen Gattung Madoryx *Boisd.*, findet die Verpuppung in einem losen, oberirdisch an der Futterpflanze befestigten Kokon statt. In den Tropen, in denen es die Schwärmer zu ihrem größten Formenreichtum gebracht haben, gibt es Arten von auffallender Größe, wie den brasilianischen Cocytius antaeus *Drury*, einen Riesen mit merkwürdigen glashellen Fenstern in seinen am Grunde rotgelb behaarten Hinterflügeln und düster gefärbten, über 18 cm spannenden Vorderflügeln.

Vielen Arten hat das gute Flugvermögen zu einer sehr weiten Verbreitung verholfen, so daß z. B. der Linienschwärmer, Deilephila lineata *F.*, in einigen einander sehr nahestehenden Unterarten ebenso in Amerika wie in Australien, Asien, Afrika und in Südeuropa zu Hause ist und sich in warmen Sommern gelegentlich bis Deutschland verfliegt. Ausdauernd fliegende Schwärmer, die sich als südeuropäische Gäste zuweilen bei uns einfinden, sind auch der Oleanderschwärmer, Sphinx nerii *L.*, und der Große Weinschwärmer, Choerocampa celerio *L.*, die beide zuweilen sogar noch in Norddeutschland ihre Eier absetzen.

Der Totenkopf, Acherontia atropos *L.*, trägt als Wappen eine helle, totenkopfähnliche Zeichnung auf seinem düster behaarten Mittelleib. Er hat tiefbraune, mit Schwarz und Gelb untermischte Vorderflügel und ockergelbe, mit zwei schwarzen Querbinden verzierte Hinterflügel und gehört zu den wenigen Arten, die Töne hervorbringen. In die Hand genommen oder anderweitig beunruhigt, vermag er einen eigentümlichen, pfeifenden Ton von sich zu geben, der an das Piepen einer Maus erinnert. Über die Ursache des Tones sind die Meinungen sehr geteilt. Als widerlegt kann jetzt die Ansicht gelten, daß der Ton etwa beim Einziehen oder Ausstoßen von Luft aus dem Saugmagen hervorgebracht wird, auch ist die Annahme, daß er durch Reibung der Rüsselhälften gegeneinander entsteht, neuerdings in Zweifel gezogen worden, und zwar durch Prochnow, der es für wahrscheinlich hält, daß der Ton in einer kleinen, im Kopfe befindlichen Lufthöhle zustande kommt. Die stattliche, bis 15 cm messende, buntgefärbte Totenkopfraupe lebt an Kartoffelkraut sowie verschiedenen

anderen Gewächsen und wird in mehreren Zentimetern Tiefe in einer mit Speichelflüssigkeit ausgekitteten Erdhöhle zu einer rotbraunen Puppe.

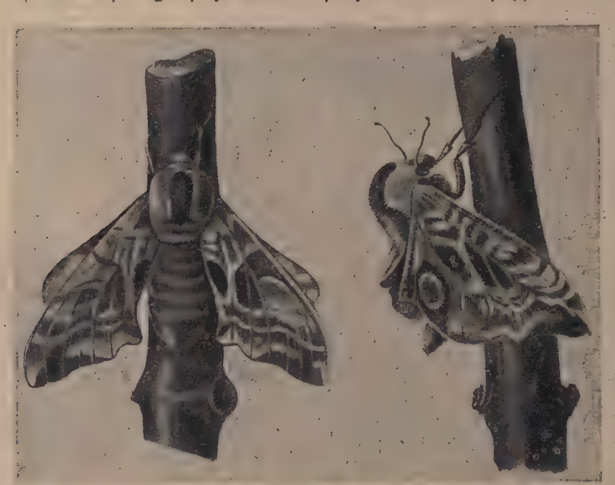
Die Heimat des Totenkopfes, der sich in einer nahe verwandten Abart im indischen Gebiete findet, sind die Mittelmeerländer. Alljährlich kann man die Beobachtung machen, daß diese kräftigen Tiere Südeuropa verlassen, nach Norden ziehen und bis Deutschland kommen, wo sie sich gar nicht selten fortpflanzen. Man hat auch festgestellt, daß die Raupen sich bei uns bis zur Verpuppung weiterentwickeln und sogar wieder neue Schmetterlinge zu liefern vermögen, doch scheint es ziemlich fraglich, ob sie sich dauernd bei uns erhalten können, denn die meisten in Deutschland beobachteten Tiere sind sicherlich immer wieder neue südliche Zuzügler. Der Totenkopf ruht am Tage. Mit dachförmig über den Körper gelegten Flügeln sitzt er unbeweglich auf einem Stein oder an einer Mauer, um erst nachts umherzuschwärmen, wobei er gar nicht selten durch offene Fenster in erleuchtete Wohnräume eindringt. Nie hat man den Totenkopf an Blumen saugend gefunden. Den von wunden Bäumen ausfließenden Saft liebt er dagegen sehr und vermag ebensowenig dem süßlichen Honiggeruch zu widerstehen, der von Bienenstöcken ausgeht. Tollkühn dringt er ein und stiehlt Honig, ohne sich um die aufgeregten und erbosten Bienen sonderlich zu bekümmern. Zwei solcher Räuber wurden gleich nach ihrem Besuch bei den Bienen untersucht, sie hatten in ihrem Saugmagen ungefähr je einen halben Teelöffel Honig. Seine nächtlichen Einbrüche in Bienenstöcke können dem Totenkopf übrigens mitunter auch einmal schlecht bekommen, denn wenn auch die meisten Stiche durch den dichten Pelz abgehalten werden, so sind doch Fälle bekannt, in denen der Schmetterling seine Naschsucht mit dem Leben büßen mußte und von den Bienen erstochen wurde.



Totenkopf, Acherontia atropos *L.* 4/5 natürlicher Größe.

Das Abendpfauenauge, Smerinthus ocellata *L.* (Abb., S. 286), einer der bekanntesten deutschen Schwärmer, fliegt im Mai und Juni und ist an seinen am Rande ausgezackten Vorderflügeln, ganz besonders aber an zwei großen dunkeln Augenflecken auf den Hinterflügeln zu erkennen. Als Raupe lebt es auf Weiden, Pappeln und Obstbäumen. In seiner gewöhnlichen Ruhestellung verhält sich das Abendpfauenauge vollkommen unbeweglich.

Häufig hängt es ganz frei an Weidenzweigen und sieht dabei einer Gruppe welker Blätter außerordentlich ähnlich, wie schon der alte Rösel von Rosenhof wußte, der in seinen im Jahre 1746 erschienenen Insektenbelustigungen hierüber sagt: „Durch diese Stellung betrügen sie unsere Augen dergestalt, daß man sie bey ohngefährer Erblickung, öfters vor ein verwelcketes Blat, als vor einen Papilion ansiehet, und daher am Tage, da sie sonst am leichtesten zu erhaschen wären, ihrer hundert übersiehet, ehe man einen davon erkennet." Bei der geringsten Beunruhigung nimmt unser Schmetterling aber sofort eine eigentümliche Haltung an: alle vier Flügel spreizt er dann mit einem Male auseinander und läßt dabei drohend die dunkeln Augenflecke auf den rötlichen Unterflügeln hervortreten, von denen vordem nichts sichtbar gewesen war, wodurch er manche Angreifer abzuschrecken vermag. Sehr interessant ist in dieser Hinsicht ein Versuch von Standfuß, der verschiedene insektenfressende Singvögel im Käfig mit Abendpfauenaugen zusammengebracht hatte, um zu sehen, wie sie sich den Schmetterlingen gegenüber benehmen würden. „Ein Schwarzkopf ging tapfer auf den Schmetterling los und hieb mit dem Schnabel nach ihm; drohend wurde das Auge vorgeschoben, der Vogel flog erschrocken auf, flatterte noch längere Zeit ängstlich im Käfig hin und her und suchte mit sichtlichen Zeichen der Furcht zu entkommen; er berührte das Ungetüm nicht wieder. Auch die beiden Rotkehlchen und die Nachtigall hackten ein einziges Mal nach ihrem Pfauenauge und ergriffen augenblicklich die Flucht, als dieses seine Trutzstellung einnahm. Der Sprosser allein (Lusciola philomela), welcher sehr zahm war und seit Jahren mit allerlei Insekten, auch großen Schmetterlingen und Spinnen gefüttert wurde, ließ sich nicht beirren, packte das Pfauenauge, zerhackte und verzehrte es. Ganz der gleiche Versuch wurde mit Lindenschwärmern gemacht, mit dem Erfolg, daß diese von allen Vögeln ohne weiteres ergriffen, zerhackt und verzehrt wurden. Nur bei der Nachtigall geriet der schon ziemlich zerzauste Lindenschwärmer bei einem Fluchtversuch zufällig in die Nähe des noch am Boden des Käfigs sitzenden Pfauenauges; dieses fing wieder an zu wippen und sein Auge zu zeigen, worauf der Vogel augenblicklich die Flucht ergriff."



Abendpfauenauge, Smerinthus ocellata *L.*, links ruhender Schmetterling, rechts derselbe in Trutzstellung, von der Seite gesehen. Nach Japha („Spengels Zoologische Jahrbücher", Bd. 27, 1909).

Wie von anderen Schwärmern, kennt man auch vom Abendpfauenauge viele Bastarde mit verwandten Arten. Am leichtesten kommt es zu Kreuzungen zwischen ihm und dem Pappelschwärmer, Smerinthus populi *L.*, dessen graubraune Vorderflügel von dunkeln Wellenlinien durchzogen werden, und dessen Hinterflügel eine rostrote Behaarung am Grunde zeigen.

Auf unserem Farbenbilde bei S. 260 sehen wir einen anderen dieser Nachtschwärmer, den Windig, Sphinx convolvuli *L.*, gerade damit beschäftigt, den langen Rüssel in eine Blüte zu tauchen. Die in der Färbung wechselnden bräunlichen oder grünlichen Raupen haben gelbe Schrägstreifen, hinten ein gelbes, schwarzspitziges Horn und finden sich im

Sommer an der Ackerwinde (Convolvulus arvensis). Dasselbe Bild führt uns auch den Rainweiden- oder Ligusterschwärmer, Sphinx ligustri *L.*, vor Augen, der sich in den Abendstunden mit starkem Gesumm an honigreichen Blumen einstellt. Seine Raupe lebt an Fliederbüschen oder anderen Pflanzen wie Liguster, Schneeball und Spierstaude; sie ist durch grünliche Färbung, seitliche, vorn dunkle, hinten weiße Schrägstreifen sowie ein oberseits und an der Spitze schwarzes Rückenhorn ausgezeichnet.

Unter den europäischen Schwärmerarten ist der Oleanderschwärmer, Sphinx nerii *L.* (Daphnis), einer der prächtigsten. Die Vorderflügel sind grasgrün bis dunkelgrün getönt und reich mit weißen, rosenroten und violetten Zeichnungen geschmückt. Die violettgrauen Hinterflügel haben einen breiten grünen Saum und eine weißliche, gebogene Querlinie. Der grüne Körper ist gleichfalls mit weißen Linien verziert. Abweichungen von der üblichen, auf der Tafel bei S. 260 dargestellten Färbung kommen vor, sind aber selten. Die Raupe ist



Kiefernschwärmer, Hyloicus pinastri *L.*, nebst Eiern und Raupe. Natürliche Größe.

in der Jugend gelblich und hat zunächst ein langes, aufrechtes, schwärzliches Horn, später aber wird sie grün, hat am dritten Brustringe seitlich einen weißen, dunkelgerandeten Doppelfleck und trägt nur noch ein ganz kleines, gekrümmtes gelbliches Horn. Obwohl sie hauptsächlich auf Oleander lebt und sich dort besonders gern an den Blüten aufhält, wird sie doch auch an dem verwandten Immergrün (Vinca) gefunden und wurde auch an der Kornelkirsche (Cornus mas) beobachtet. Der Oleanderschwärmer ist im südlichen Europa zu Hause, wo er jährlich zwei Generationen haben soll, findet sich auch in Afrika und ist in Kleinasien und Ostindien keine seltene Erscheinung. Wie bereits oben gesagt, gehört er zu den Zugvögeln unter den Schmetterlingen und verfliegt sich in warmen Sommern von Südeuropa weit hinauf nach Norden, so daß man ihn auch in England, in Schweden und Finnland zu sehen bekommen kann.

Der Wolfsmilchschwärmer, Deilephila euphorbiae *L.*, hat graugelbe, dunkel gezeichnete Vorderflügel und prächtig rosenrote, mit schwarzer Wurzel und schwarzer Querbinde vor dem Saume geschmückte Hinterflügel. Der Kiefernschwärmer, Hyloicus pinastri *L.*, ist ein in unseren Kiefernwäldern wohl nirgends fehlender Schmetterling mit unscheinbaren grauen, von einigen schwarzen Strichen und Flecken durchzogenen Vorderflügeln und grauen Hinterflügeln. Seine grün und braun gefärbten, mit hellen Seitenstreifen geschmückten Raupen fressen hauptsächlich an Kiefern, kommen aber auch an Fichten und Lärchen vor und gehen im Herbst in den Boden, um im Puppenzustande unter der Moosdecke zu überwintern. Der Hummelschwärmer, Hemaris fuciformis *L.*, treibt sich auf

blumenreichen Wiesen umher, wobei er bald die auf seiner Flügelmitte anfangs vorhandenen Schüppchen verliert und damit einem Glasflügler ähnlich wird.

B. Rhopalocera.

Die Rhopalocera sind echte Tagfalter mit keulenförmigen, an der Spitze verdickten Fühlern. Ihre Flügel haben keine Haftborsten.

Die größte Familie unter diesen Tagschmetterlingen sind die **Nymphalididae**, große, meist bunt gefärbte, oben und unten häufig verschieden gezeichnete Schmetterlinge, die man in allen Erdteilen trifft, hauptsächlich aber in Afrika, wo ungefähr der dritte Teil der gesamten Tagfalterfauna zu ihnen gehört. Allen Arten gemeinsam ist die mehr oder minder weitgehende Verkümmerung der nach unten eingekrümmt getragenen Vorderbeine, denen beim Weibchen mindestens die Fußklauen fehlen, während sie beim Männchen gewöhnlich überhaupt nur noch aus ein oder zwei dornlosen Gliedern bestehen. Zum Anklammern sind solche Vorderbeine natürlich ganz untauglich, sie dienen auch nur als Putzfüße, und die Falter benutzen sie, um mit ihnen gelegentlich zur Reinigung über den Kopf zu wischen. Die Raupen sind gewöhnlich mit allerlei seltsamen Zacken und Dornen besetzt. Die Puppen hängen mit dem Kopf nach unten, können ebenfalls Dornen und Zacken haben, die ihnen manchmal ein ganz phantastisches Aussehen geben, und zeichnen sich auch häufig durch prächtige Gold- und Silberflecke aus.

Wir beginnen mit der ziemlich gleichförmigen artenarmen Gruppe der Danaidinae, Schmetterlingen, die wie Überbleibsel einer alten, größtenteils ausgestorbenen Stammgruppe von Tagfaltern erscheinen, mit ihrer erst unvollkommenen, keulenförmigen Verdickung am Fühlerende und der noch sehr einfachen Flügelzeichnung, die vorzugsweise den längs gerichteten Adern folgt. Weitere Merkmale bestehen beim Weibchen in der Verkümmerung der Vorderbeine, die zu ungegliederten oder fast ungegliederten keulenförmigen Zapfen umgestaltet sind. Vorder- und Hinterflügel haben geschlossene Flügelzellen. Die Flügelform ist meist länglich, seltener rundlich, niemals aber spitz, und nie kommen Schwanzbildungen vor.

Die Danaidinen sind Kinder der heißen Länder und zeigen sich hauptsächlich im indomalaiischen Gebiete. Die Menge der dort im hellen Sonnenschein fliegenden und blühende Bäume umgaukelnden Falter ist geradezu erstaunlich. Fruhstorfer erzählt, daß er sie auf Ceylon und Lombok manchmal zu Tausenden in vernachlässigten, von blühendem Unkraut überwucherten Dorfgärten fliegen sah. Vögel brauchen diese Falter nicht zu fürchten, denn alle Danaidinen werden wegen ihrer scharfen Säfte von Insektenfressern verschmäht. Die Männchen tragen große, rechts und links im Hinterleib gelegene Duftorgane. Von den großen Haarpinseln, die die Männchen am Hinterende hervorstoßen können, soll ein geradezu penetranter Geruch ausgehen. In Europa fehlen die Danaidinen, wenn wir von einer noch im Mittelmeergebiete lebenden Art, dem leuchtend rotgelben, besonders an der Spitze seiner Vorderflügel mit weißen Flecken geschmückten Chrysippusfalter, Danaida chrysippus *L.*, absehen, der hauptsächlich das südliche und östliche Asien bewohnt und auch in ganz Afrika zu finden ist.

Auffallend weit verbreitet ist der in Nord- und Südamerika heimische Monarch, Danaida archippus *L.*, ein großer, rotgelber Schmetterling mit dunkeln Flügelrippen und hellen Flecken in den schwarzen Flügelrändern. Dem Menschen folgend, hat er sich auf fast sämtlichen Inseln des Indischen Ozeans eingebürgert, kommt, anscheinend immer weiter nach Westen vordringend, jetzt schon in Australien und auf Java vor und gehört auf den Samoainseln

bereits zu den gemeinsten Arten. Dank der weiten Verbreitung seiner Nährpflanzen, der Asklepiadazeen, sowie begünstigt durch ein überaus starkes Flugvermögen und geschützt durch seine Ungenießbarkeit, scheint dieser Schmetterling überall sein Fortkommen zu finden.

Den seltsamsten Gestalten unter den Danaidinen begegnen wir im indomalaiischen Gebiete. Es sind die Arten der Gattung Hestia *F.*, große Schmetterlinge mit weißlichen, durchscheinenden, dunkelgefleckten Flügeln, die niemals den Wald verlassen und vielfach in ganzen Gesellschaften auf kleinen Waldblößen unter lautlosen Flügelschlägen umhergaukeln, wobei sich ihre großen weißen Leiber geradezu gespenstig von den dunkeln Stämmen abheben. „Geister“ heißen sie in Indien, „Papierschnitzel“ werden sie dagegen von den Eingeborenen auf Java genannt, weil schon ein mäßiger Windstoß diese schlechten Flieger wie lose Blätter mit sich fortführt.

Bei den Neotropinae (Mechanitinae) haben die Vorderbeine der Weibchen, im Gegensatz zu denen der Danaidinen, wohlentwickelte, wenngleich bisweilen etwas verkürzte Füße. Mit Ausnahme einer Gattung, Hamadryas *Boisd.*, die das australische Gebiet bewohnt, kommen alle übrigen, wie der Familienname andeutet, im neotropischen Gebiete, in den heißen Gegenden Amerikas vor, wo sie teils den schattigen Urwald, teils mehr lichte, der Sonne ausgesetzte Plätze bevölkern. Von dem Reichtum, den es dort an Neotropinen gibt, kann man sich kaum einen Begriff machen. Selbst ganz kleine, kaum durch Berge oder Hügelketten voneinander abgegrenzte Waldgebiete in Brasilien beherbergen, nach Wallace, besondere, ihnen eigene Arten, während wenige Kilometer entfernt schon wieder abweichende Arten fliegen. Die Raupen haben bei diesen Faltern keine Fortsätze auf dem Rücken und halten sich vorzugsweise auf Nachtschattengewächsen (Solanazeen) auf. An den sich eng anschließenden Ithomiinae, gleichfalls tropisch-amerikanischen Schmetterlingen, fällt an den Hinterflügeln der Männchen besonders die überaus starke Entwickelung der Duftapparate auf, durch welche das Flügelgeäder manchmal fast ganz verwischt wird.

Die artenreiche Unterfamilie der Augenfalter (Satyrinae) können wir am sichersten an den am Grunde blasig aufgetriebenen Adern der Vorderflügel erkennen, von denen wenigstens immer die vorderste oder Randader verdickt ist. Außerdem sind die meist heller oder dunkler braun gefärbten Flügel fast immer mit einigen blinden oder gekernten Augenflecken geschmückt. Die Vorderbeine sind bei beiden Geschlechtern verkümmert. Die mäßig langen, dicht abstehend behaarten Taster werden aufgerichtet getragen. Die meisten Augenfalter erreichen nur mittlere Größe und leben namentlich in den gemäßigten Zonen der Alten Welt in größter Artenzahl. Einige Formen kommen im hohen Norden vor, andere sind dagegen den Alpen und übrigen hohen Gebirgen eigen. Zu letzteren gehört der fast einfarbig dunkle, tief schwarzbraune Eismohrenfalter, Erebia glacialis *Esp.*, der nur eine undeutliche, rostfarbene Querbinde auf den Vorderflügeln trägt und in der Schweiz, in den einsamsten Gegenden des Hochgebirges, auf öden, nur von spärlichem Pflanzenwuchs bedeckten Schutthalden fliegt.

Ein Gegenstück zu den vielen düster gekleideten Arten, die vorzugsweise im Gebirge oder den arktischen Breiten ihre Heimat haben, bilden einige Satyrinen des tropischen Amerikas mit fast glashellen, kaum behaarten Flügeln, an denen sich nur eine dunklere Randbeschuppung erkennen läßt. Einer von diesen zart beschwingten Faltern ist Hetaera piera *L.*, ein lieblicher Bewohner der schattigen Waldgebiete des Amazonenstroms, von dem Seitz berichtet, daß er sich gern im Waldinneren auf schmalen Pfaden niederläßt, beim Herannahen

eines Menschen aber in neckischem Fluge dicht über dem Boden dahinschwebt, sich wieder vor dem Wanderer auf den Pfad setzt, dort aufgescheucht, abermals etwas weiterfliegt und so dieses Spiel längere Zeit fortführt.

Statt der fehlenden Nachschieber haben die Raupen der Augenfalter an ihrem verdünnten Hinterende zwei Schwanzspitzchen; ihr Körper ist glatt oder runzelig, sehr häufig samtartig behaart, mit helleren oder dunkleren Längsstreifen, sie leben meist an Gräsern, sitzen an ihnen aber tagsüber fast immer sehr versteckt. Ihre Puppen finden sich flach unter der Erde oder unter Steinen; seltener sind sie am Hinterende befestigt oder werden von einem zarten Gespinst umschlossen.

Unter den vielen deutschen Arten, die sich auf Wiesen, Schutthalden oder lichten Stellen im Walde tummeln, ist die ziemlich scheue und gewandte Rostbinde, Satyrus semele *L.*, häufig, die auf den graubraunen Vorderflügeln zwei, auf den Hinterflügeln einen Augenfleck trägt. Ihre bräunliche, längsgestreifte Raupe verwandelt sich nach der Überwinterung im Mai zu einer plumpen, in einem lockeren Erdkokon ruhenden Puppe. Eine andere Art, der Ringaugenfalter, Pararge aegeria *L.*, hat oben auf seinen braunen Vorderflügeln unregelmäßige Flecke, die bei der in Südeuropa heimischen Stammform rotgelb, bei der in Deutschland verbreiteten Abart Pararge egerides *Staud.* statt dessen bleichgelb gefärbt sind. Die Vorderflügel tragen einen, die Hinterflügel drei kreisförmige, gekernte schwarze Augenflecke. Die Augen sind im Gegensatz zu denen der vorigen Gattung behaart.

Bei den lieblichen, der Gattung Coenonympha *Hb.* angehörenden Wiesenvögelchen sind die drei vorderen Adern angeschwollen. Recht häufig ist der ockergelbe Kleine Heufalter, Coenonympha pamphilus *L.*

Von ausländischen Satyrinen verdient wegen seines Saisondimorphismus der Reisschmetterling, Melanitis ismene *Cram.*, genannt zu werden. In Ostindien sieht man ihn während der Trockenzeit überall im Schatten großer einzeln stehender Bäume spielen; seine deutlich ausgezackten Flügel sind oben eintönig braun gefärbt, mit Ausnahme eines schwarzen, zwei rote und weiße Makeln enthaltenden Fleckens an der Vorderflügelspitze. Der ruhende Falter wendet stets die schwärzlich-graubraune Flügelunterseite nach außen, so daß er einem der vielen vertrockneten staubigen Blätter, wie sie in der Dürreperiode überall massenweise vorkommen, zum Verwechseln ähnlich sieht. Die graugrüne Raupe frißt nachts an Reis und anderen Gräsern, ruht aber am Tage in einer eigentümlich eingekrümmten Stellung. Bei dieser Art gibt es zwei Bruten in der Trockenzeit, ferner kommen auch in der Regenperiode des Jahres zwei Bruten zustande, aber in abweichender Form, Melanitis leda *L.* genannt. Die gewöhnlich etwas kleiner bleibenden Ledafalter haben undeutlichere Flügelzacken, dafür ist aber bei ihnen die braune Flügelunterseite viel lebhafter getönt und mit einigen leuchtenden, schwarzen, weiß gekernten, gelb umringten Augenflecken geschmückt. So haben wir hier ein hübsches Beispiel von Saisondimorphismus vor Augen, bei dem die zur Trockenzeit vorkommenden Ismenefalter in ihrem eintönigen Kolorit mit der staubigen Dürre vertrockneter Pflanzen harmonieren, während die zur Regenzeit lebenden Ledaschmetterlinge mit ihren schillernden Augenflecken sich ebenso trefflich in die an verdunstenden Tauperlen und glitzernden Regentropfen reiche Farbenpracht der Tropenvegetation einfügen.

Die Morphoninae sind große tropische Falter, zum Teil wahre Riesengestalten mit prächtig schillerndem blauem Farbenglanz, die teils das indische Gebiet bewohnen, teils die heißen Gebiete Amerikas beleben, in Afrika aber gänzlich vermißt werden. Sie liefern die

schönsten Prunkstücke für Sammlungen, besonders die mit sehr kleinen, pinselartigen Vorderbeinen ausgestatteten Männchen, die in den leuchtendsten azurblauen Farben glitzern, während die Weibchen gewöhnlich stumpfer und einfacher gefärbt sind. Abgesehen davon, daß eine geschlossene Mittelzelle an den Hinterflügeln ausnahmslos fehlt, fällt es auf, wie klein und schmächtig der Leib bei diesen Tieren im Vergleich zu den mächtigen Schwingen bleibt. Betrachten wir einen Morphofalter von der Unterseite, so ist von seinem Leib überhaupt nichts zu sehen, weil er ganz von zwei tiefen Auskehlungen aufgenommen wird, die sich oben am Innenrande der Hinterflügel befinden.

Die der Hauptgattung Morpho *F.* zugehörigen Arten kommen nur in den Tropenwaldungen Amerikas vor. Bezaubernd schön sehen diese großen prächtigen Falter aus, wenn sie an lichten Waldstellen, bestrahlt vom Sonnenglanze, ihre blauen Schwingen funkeln lassen und hoch oben, ohne sich je auf den Erdboden niederzulassen, zwischen den Baumwipfeln in wellenförmigen schwankenden Flugbahnen auf und nieder gaukeln. Nur wenige Morphoninen halten sich auch in geringer Entfernung am Waldboden auf. Dort sieht man sie dann wohl nach einem heftigen Gewitterguß eifrig die zurückgebliebenen Wassertröpfchen trinken oder an abgefallenen Früchten lecken. Die Raupen leben bei einigen Arten gesellig und können dann dicke, in den Baumästen hängende Klumpen bilden. Einige Morphoraupen sind auch wegen der giftigen Beschaffenheit ihrer Hautdornen gefürchtet.

Die nur im tropischen Amerika vorkommenden Brassolinae stehen den Morphoninen sehr nahe, haben eine geschlossene Mittelzelle an den Hinterflügeln, meist schöne Augenflecke an der Flügelunterseite, sollen aber im Gegensatz zu ihren Verwandten tagsüber ruhen und erst gegen Abend munter werden. Überaus häufige Tagfalter in den amerikanischen Tropenländern sind die Heliconinae. Sozusagen überall sieht man sie dort umherspielen, beinahe sämtlich durch rotgelbe und schwarze Farben ausgezeichnet, so daß bei dieser Gruppe eine geradezu überraschende Eintönigkeit herrscht, die durch den übereinstimmenden Flügelschnitt und das gleiche Benehmen der Tiere noch erhöht wird. Die Männchen haben lange, ungegliederte, die Weibchen viergliederige Vorderfüße. Eine Eigentümlichkeit aller Heliconierfalter ist ihr höchst unangenehmer Geruch. Diese wichtige Eigenschaft, die sie für Vögel und die meisten anderen Insektenfresser zu widerlichen Bissen macht, kommt ihnen sicherlich im Daseinskampfe zugute und erklärt wohl zur Genüge die Häufigkeit mancher Arten, die sich, wie Heliconius melpomene *L.* und H. rhea *Cram.*, bisweilen zu ganz gewaltigen Schwärmen ansammeln und in tanzendem Fluge ähnlich wie Mücken gemeinsam auf und nieder schweben.

Nur kurz sei auf die Erycininae aufmerksam gemacht, die besonders in vielen prächtigen Arten die Urwälder Brasiliens beleben, aber auch in der Alten Welt nicht fehlen. Die einzige deutsche Art, der Hainwürfelfalter, Nemeobius lucina *L.* (Abb., S. 294), hat an der schwarzen Flügeloberseite rotgelbe Flecke und im männlichen Geschlechte, wie seine Familienangehörigen, völlig verkümmerte Vorderbeine.

Die Libytheinae, kenntlich an den auffallend langen Tastern, sind in Deutschland nicht vertreten. Eine europäische Art aus dieser namentlich im indoaustralischen Gebiete, zum Teil auch in Afrika und Amerika verbreiteten Gruppe, Libythea celtis *L. F.*, reicht aber vom Mittelmeergebiete bis nach Südtirol und hat gezackte dunkle Flügel mit rotgelben Flecken.

Die Nymphalinae, zu denen viele unserer häufigsten Tagfalter gehören, zeichnen sich an Vorder- und Hinterflügeln durch offene, höchstens von unvollkommenen Queradern

abgegrenzte Zellen aus. Das Männchen hat ungegliederte, dornenlose Füße, das Weibchen vier- oder fünfgliederige krallenlose Füße an den Vorderbeinen.

Allbekannt sind die Argynnis-Arten, Perlmutterfalter genannt wegen der farbenschillernden Unterseite ihrer Hinterflügel, die in der Regel perlmutterglänzende Flecke oder Striemen aufweist, während mancherlei schwarze Zeichnungen den orangeroten Grund auf der Oberseite bedecken. Die hübschen Schmetterlinge bewohnen lichte Laubwälder, besuchen dort am Boden stehende Blüten und tummeln sich auf Wiesen und Feldrainen umher. Unser größter Perlmutterfalter, der mindestens 6 cm spannende Silberstrich oder Kaisermantel, Argynnis paphia *L.*, führt im Saumfelde seiner orangeroten Flügel drei Reihen schwarzer Flecke. Die Vorderflügel haben im Wurzelfelde nahe dem Vorderrande dunkle, wellige Querlinien, und außerdem schwellen beim Männchen die schwarzbeschuppten Rippen zu einem schwielenförmigen Duftapparate an. Auf der grünen Unterseite schimmern drei violettglänzende Silberstreifen. Die gelbbedornte braune Raupe, über deren Rücken eine geteilte, gelbbraun eingefaßte Längslinie läuft, lebt in Wäldern an Veilchen, Nesseln und Himbeergesträuch, kommt besonders in der Ebene vor und überwintert in ziemlich jungem Zustande. Obwohl die Gruppe der Perlmutterfalter vorzugsweise in den gemäßigten Zonen zu Hause ist, fehlt sie auch nicht auf hohen Bergen oder im Norden. In Grönland sah Vanhoeffen Argynnis chariclea *Schneid.* var. arctica *Z.*, einen gelbroten Perlmutterfalter, von Ende Juni bis Anfang August auf feuchten, sonnigen Hügeln und moorigen Wiesen so sorglos umherfliegen, daß es ohne Mühe gelang, viele von diesen zierlichen Faltern zu erbeuten, die merkwürdigerweise alle gar kein Verlangen nach Nahrung zu haben schienen, wenigstens nie ihre Rüssel in Blüten senkten. Im tropischen Amerika wird Argynnis vermißt und durch die nahe verwandte Gattung Agraulis *Boisd.* ersetzt.

Die Scheckenfalter, Melitaea *F.*, bilden eine andere artenreiche, in Deutschland durch verschiedene häufige Schmetterlinge vertretene Gattung mit braunroten, unterseits helleren Flügeln, die dunkle Fleckenreihen oder Binden tragen. Ihre durch behaarte Fleischzapfen ausgezeichneten Raupen leben auf Kräutern und überwintern in gemeinsamen Gespinsten. Waldränder und Wiesen bieten diesen Schmetterlingen die liebsten Tummelplätze.

Den Scheckenfaltern steht die Gruppe der Acraea-Arten nahe, zu der unansehnliche Tagschmetterlinge von einförmiger Färbung gehören, die in Afrika, wo sie in reichlich hundert Arten vorkommen, zu den gemeinsten Tagfaltern gehören. Alle dortigen Akräen, die auch in Indien und Amerika durch einige nahestehende Gattungen vertreten werden, scheinen durch ihre widerlichen Säfte geschützt zu sein, sie werden von Insektenfressern gemieden und liefern Vorbilder für verschiedene Tagschmetterlinge anderer Familien, von denen sie in Farbe, Flügelschnitt und Benehmen mehr oder minder naturgetreu nachgeahmt werden.

Die Eckflügler, Vanessa *F.*, zeichnen sich oft durch schönen Metallglanz aus. Die Flügelform mag das in der gemäßigten Zone der Alten Welt überall häufige, von Japan und Korea bis England und Nordspanien vorkommende Tagpfauenauge, Vanessa io *L.*, veranschaulichen, das auf unserer Farbentafel im Vordergrunde wiedergegeben ist, in dem Augenblick, wo es sich gerade flüchtig auf den Boden beim Anzuge eines Gewitters niedergelassen hat. Die glänzend schwarze, fein punktierte Dornenraupe lebt gesellig auf der Brennnessel und auf Hopfen. Der prachtvolle Admiral, V. atalanta *L.* (Pyrameïs), der sich gleichfalls auf unserer Farbentafel dargestellt findet, einer der prächtigsten einheimischen Falter, ist samtschwarz, weißgefleckt und mit einer schönen zinnoberroten Binde geschmückt. Seine buntscheckige Dornenraupe lebt einzeln in leicht eingesponnenen Blättern von Brennesseln



Europäische Tagfalter.

1) Zitronenfalter, Gonepteryx rhamni *L.* — 2) Bläuling, Lycaena Bellargus *Rott.* — 3) Admiral, Vanessa atalanta *L.* — 4) Tagpfauenauge, Vanessa io *L.* — 5) Bläuling, Lycaena arion *L.*, dunkle Varietät aus Südtirol.



und Disteln. Der weitverbreitete, auch in Nordafrika und Nordamerika vorkommende Falter, der jährlich zwei Bruten hat, überwintert gewöhnlich im fertigen Zustande, seltener als Puppe. Ein Allerweltsbürger ist der Distelfalter, V. cardui *L.* (Pyrameïs; Tafel „Tagschmetterlinge" bei S. 301, Fig. 6). Südamerika und einige kleine Inselgruppen ausgenommen, beherbergen ihn alle Teile der Erde, so daß man ihn ebensowohl in den heißesten Tropengegenden als auch während der kurzen Sommerwochen im hohen Norden finden kann. Er fliegt auf Gebirgen und in der Ebene und hat unter allen diesen verschiedenartigen Lebensbedingungen kaum nennenswert abweichende Lokalformen ausgebildet. Seine Flügel sind lebhaft gefärbt, die vorderen auf schwarzbraunem Grunde an ihrer Spitze weißgefleckt und in der Mitte nach dem Grunde zu mit großen fleischfarbenen Flecken geschmückt. Die Raupen ernähren sich vorzugsweise von Disteln und Brennesseln. Ende Mai erscheinen bei uns oft schon die ersten frischen Falter, von denen im Laufe des Jahres noch eine zweite und manchmal sogar noch eine dritte Brut zustandekommt. Die befruchteten Weibchen überwintern. Wiederholt hat man gewaltige, aus vielen Millionen fliegender Distelfalter bestehende Wanderzüge beobachten können. An der breiten, lichtgelben Einfassung seiner samtartigen schwarzen Flügel gibt sich schon von weitem der Trauermantel, V. antiopa *L.*, zu erkennen, der in ganz Europa verbreitet ist und sich in lichten Gehölzen, Parkanlagen und Gärten umhertummelt, wobei er sich gern auf dem Boden niedersetzt. Im Raupenzustande lebt er gesellig an Weiden, Pappeln und Birken, an die das überwinternde Weibchen seine Eierhäufchen ziemlich hoch oben abzulegen pflegt. Der Große Fuchs, V. polychloros *L.*, trägt am Vorderrande der braunen Vorderflügel zwei größere schwarze Flecke, hinter denen noch einige kleinere auf der Flügelfläche stehen, während die Hinterflügel nur vorn einen Fleck haben. Der Saum ist bei beiden Flügelpaaren dunkel. Die gelbbedornte, schwarzbraune Raupe mit drei gelben Streifen über dem Rücken lebt gesellig auf Kirschbäumen, Weiden und einigen anderen Laubhölzern.

Der Kleine Fuchs oder Nesselfalter, V. urticae *L.*, einer der häufigsten unserer heimischen Schmetterlinge, von dem ähnlich wie beim Distelfalter große Wanderzüge bekannt sind, ist oberseits ziegelrot mit drei schwarzen Vorderrandflecken an den Vorderflügeln und vielen zierlichen blauen Mondfleckchen in den dunkeln Flügelsäumen. Die schwarze, seitlich gelbgrüne, längsgestreifte Dornenraupe kommt jährlich in zwei Bruten gesellig auf Brennesseln vor, die sie manchmal ganz kahl abweidet. Der Nesselfalter ist nicht in seinem ganzen Verbreitungsgebiet von übereinstimmendem Aussehen. In Sardinien und Korsika tritt er unter dem Einfluß des milden südeuropäischen Klimas in der als Ichnusa bezeichneten Varietät auf, bei der die dunkeln Zeichnungen stärker zurücktreten, die schwarzen Randbinden schmäler sind und die schwarzen Vorderrandflecke kleiner bleiben. Umgekehrt ist es im hohen Norden, wo die Nesselfalter in einer dunkeln Varietät, Polaris, vorkommen und viel breitere und ausgedehntere schwarze Färbungen als bei der mitteleuropäischen Hauptform haben. Sicherlich ist es nur die verschiedene Temperatur im Norden und Süden, welche die abweichende Färbung des Falters verursacht, denn wenn man Puppen unseres gewöhnlichen Nesselfalters absichtlich der Wärme (34—38° C) aussetzt oder künstlich tieferen Temperaturen (0 bis +10° C) eine Zeitlang preisgibt, so entsteht aus diesen Puppen nicht unser bekannter Nesselfalter, sondern im ersteren Falle die südeuropäische Ichnusa, im letzteren aber die nordische Varietät Polaris. Sehr große Hitze oder sehr große Kälte wirken aber beide in übereinstimmender Weise als starker Reiz und bedingen die Entstehung einer sonderbaren, als Vanessa ichnusoides bezeichneten Abänderung, die in freier Natur nur hin und wieder einmal gefunden worden ist.

Der Netzfalter oder die Landkarte, Vanessa levana *L.* (Araschnia), der im Frühling und Sommer eifrig an allen Wiesenblumen nascht, hat eine gewisse Berühmtheit erlangt, weil man bei ihm so recht deutlich zu sehen bekommt, wie sehr die Farben und Zeichnungen bei den Schmetterlingen durch die äußere Temperatur beeinflußt werden können. Er bringt es jährlich zu zwei aufeinanderfolgenden Bruten, die aber je nach der Jahreszeit so verschieden



1) Weibchen des Großen Eisvogels, Limenitis populi *L.*; 2) und 3) Männchen und Weibchen des Dukatenfalters, Chrysophanus virgaureae *L.* (S. 297); 4) Feuervögelchen, Chrysophanus phlaeas *L.* (S. 297); 5) Bläuling, Lycaena bellargus *Rott.* (S. 297); 6) Strichfalterchen, Augiades comma *L.*; Weibchen (S. 246); 7) Hainwürfelfalter, Nemeobius lucina *L.* (S. 291). Natürliche Größe.

gefärbt sind, daß ein ausgesprochener Saisondimorphismus zustandekommt. Zeitig im Frühjahr, im April oder Mai, erscheinen die ersten Netzfalter. Es sind Tiere, die aus überwinterten Puppen hervorgehen und sich immer, von wenigen weißlichen Stellen abgesehen, durch viele rotgelbe Flecke und Binden auszeichnen, durch welche die eigentliche tiefschwarze Grundfarbe auf den Flügeln fast vollständig verdrängt wird. Aus den von dieser sogenannten Winterform, V. levana *L.*, abgelegten Eiern kommen bald darauf schwarze, dornige Raupen, die an Brennesseln leben und sich schon im Laufe des Sommers verpuppen. So kann sich etwa im Juli oder August aus den Sommerpuppen die zweite Brut, die Sommerform,

V. prorsa *L.*, bilden, bei der die Falter mit Ausnahme einer aus weißen Flecken zusammengesetzten, Vorder- und Hinterflügel durchziehenden Querbinde fast völlig schwarz gefärbt sind. Die aus den Eiern jener Sommerbrut schlüpfenden Raupen sind im Herbst ausgewachsen und können daher wieder als Puppen den Winter überdauern.

Dorfmeister hat zuerst herausgefunden, daß die früher für ganz verschiedene Arten gehaltenen V. levana und V. prorsa in Wirklichkeit nur zwei verschiedene, von der Jahreszeit abhängende Erscheinungsformen ein und derselben Schmetterlingsart sind. Die erstere von ihnen bildet nach Weismann die eigentliche Stammform, während letztere später, wahrscheinlich sogar erst nach dem Ablauf der Eiszeit, entstand, als die Winter wieder kürzer wurden und die klimatischen Verhältnisse Mitteleuropas die Entstehung einer zweiten, sich unter dem Einfluß der Sommerwärme entwickelnden Brut möglich machten. Daher gelingt es jetzt auch immer leicht, V. prorsa in die Stammform zurückzuverwandeln. Sobald man nämlich Sommerpuppen, aus denen eigentlich V. prorsa schlüpfen sollten, einige Zeit hindurch im Eisschrank künstlich niederen Temperaturen aussetzt, bildet sich statt der Sommerform V. levana aus, während es umgekehrt viel schwieriger ist, aus Winterpuppen auf künstlichem Wege durch Wärme Sommerformen zu erzielen. Wer sich mit derartigen Temperaturexperimenten abgibt, wird übrigens mitunter auch einmal Zwischenformen züchten können, die hier und da sogar im Freien gefangen werden und unter dem Namen V. porima bekannt sind.

Zu den größten europäischen Tagschmetterlingen zählt der Große Eisvogel, Limenitis populi *L.* Ein Bewohner lichter Laubwälder, tummelt er sich meist in größeren Höhen über dem Boden oder senkt sich hinab, um an Pfützen und feuchten Stellen zu saugen, wobei wir ihn an seiner tief braunschwarzen, vor dem Außensaume mit gelbroten Flecken geschmückten Oberseite erkennen. Außerdem haben die Vorderflügel weiße Flecke und die Hinterflügel beim Weibchen eine weiße Binde. Die Taster sind abstehend behaart.

Der Große Schillerfalter, Apatura iris *L.*, ist im männlichen Geschlecht ebenso wie der Kleine Schillerfalter, A. ilia *L.*, auf der Flügeloberseite durch seinen prachtvoll blau oder violett schillernden Glanz ausgezeichnet. Beide Arten zeigen sich in Deutschland im Juni und Juli an Waldrändern oder in lichten Gehölzen. Man sieht sie dort rastlos hin und her schweben und kann sie auch ohne allzu große Mühe erbeuten, besonders die erstgenannte Art, die sich leicht anködern läßt und dabei merkwürdigerweise eine ganz ausgesprochene Vorliebe für Limburger Käse verrät. Die Fühlerkeule ist beim Schillerfalter etwas breitgedrückt, die spitz auslaufenden Taster beschuppt. Die dornenlosen grünen, hinten zugespitzten Raupen tragen vorn zwei nach oben gerichtete Hörner und leben an Weiden und Pappeln.

Von anderen, ausländischen, Nymphalinen verdienen besonders die Hypolimnas-Falter unser Interesse wegen ihrer polymorphen, in ganz verschiedene Färbungen gekleideten Weibchen. Hypolimnas misippus *L.*, ein im tropischen Afrika weitverbreiteter, wenn auch keineswegs häufiger Schmetterling, liefert hierfür ein Beispiel. Während die Männchen beim Misippusfalter nur unbedeutend unter sich abweichen, können bei dieser Art aus den Eiern, die ein und derselbe Mutterschmetterling legt, weibliche Nachkommen entstehen, die so grundverschieden aussehen, daß man sie früher für besondere Arten gehalten und unter einer ganzen Anzahl eigener Namen beschrieben hat. Es scheint fast, als ob die erstaunliche Veränderlichkeit der weiblichen Misippusfalter zum Teil vielleicht damit zusammenhängt, daß sie zu den mimetischen Schmetterlingen, den „Nachahmern" gehören, die im Aussehen gewissen häufigen und wegen ihrer giftigen Säfte angeblich gegen mancherlei Verfolgungen geschützten

Danaidinenfaltern gleichen. Hierbei kann man beobachten, daß die verschieden gefärbten Misippusweibchen immer verschiedene Danaidinenarten zum Vorbilde haben. So erinnert die typische, rötlichgelbe Weibchenform von H. misippus *L.* sehr an die geschützte Art Danaida chrysippus *L.*, die anders gefärbte Weibchenform, H. inaria *Cram.*, bei der die weißen Fleckchen auf den Vorderflügeln so gut wie völlig fehlen, läßt sich mit Danaida dorippus *Kl.* vergleichen, und die als H. alcippoides *Cram.* beschriebenen Weibchen, bei denen das Rotgelb der Hinterflügel größtenteils durch Weiß verdrängt ist, finden ihr Gegenstück in der ganz ähnlich gefärbten Danaida alcippus *Cram.*

Ein geradezu klassisches Beispiel von Blattähnlichkeit liefert uns die Gattung Callima *Hüb.*, die in verschiedenen Arten in Indien und Afrika verbreitet ist. So ist beispielsweise die indische C. inachis *Boisd.*, wenn sie in ihrer üblichen Stellung mit steil emporgerichteten und zusammengeklappten Flügeln sich auf einen Zweig niedergelassen hat, nur mit großer Mühe von einem abgestorbenen Blatt zu unterscheiden, da sie dieses fast bis in alle Einzelheiten nachahmt (Tafel „Tagschmetterlinge" bei S. 301, Fig. 7). Die graugelbliche oder rötlichbraune Unterseite der Flügel, die der Falter beim Ruhen nach außen wendet, unterscheidet sich in nichts von dem charakteristischen Farbenton welker oder modernder Blätter. Einige schwärzliche Stellen tragen dazu bei, diese Ähnlichkeit zu erhöhen, weil sie kleinen Pilzflecken gleichen, die auf toten Blättern gewöhnlich vorkommen. Da glaubt man ferner die Mittelrippe und die von ihr ausstrahlenden seitlichen Blattrippen zu sehen, sie werden durch das Flügelgeäder der Kallima vorgetäuscht, während das kurze, in der Fortsetzung der scheinbaren Blattmittelrippe gelegene Schwänzchen der Hinterflügel einem wirklichen Blattstiel zum Verwechseln ähnlich sieht. Diesen täuschenden Eindruck ruft der Schmetterling aber nur hervor, wenn er besonders gegen Nachstellungen geschützt sein muß, nämlich, wenn er sich zum Ausruhen gesetzt hat. Anders ist es beim Umherfliegen in der Luft, wo er seine Verfolger nicht zu fürchten braucht, alsdann zeigt er stolz die prächtig tiefblau glänzende Oberseite seiner Flügel, von denen das vordere Paar mit einer grellen, rotgelben Querbinde geschmückt ist.

Den Namen Bläulinge oder Himmelsfalter (Lycaeninae) führt eine Gruppe von Tagschmetterlingen mit farbenprächtigen, gewöhnlich in lieblichem Blau schimmernden Flügeln. Die Flügeloberseite ist bei diesen munteren, zarten, in allen Erdteilen vorkommenden Faltern gewöhnlich viel lebhafter als die Unterseite gefärbt, so daß der Schmetterling, wenn er sich mit emporgeklappten Flügeln zur Ruhe niedergesetzt hat, sich nicht so leicht durch seine bunte Farbe verraten kann. Auch ganz unscheinbare Bläulinge fehlen nicht, wie Arten der Gattung Pentila *Westw.*, die in ihrem bräunlichgrauen, eintönigen Kleide ganz dem trostlosen, gelblichgrauen afrikanischen Steppenboden gleichen, über dem sie in gaukelndem Fluge dahinschweben. Andere, wie die gleichfalls afrikanische Mimacraea *But.*, stimmen mit ihrer bunten, sich vorzugsweise aus Rotgelb und Schwarz zusammensetzenden Farbe in auffallender Weise mit den in ihrem Wohngebiete häufigen Acraea-Faltern überein. Der kleine Kopf trägt bei den Lyzäninen nackte oder behaarte Augen von länglicher Form. Die Vorderfüße sind beim Männchen ungegliedert, sichelförmig und mit einem Endhaken versehen, während sie beim Weibchen gegliedert bleiben und Endklauen haben. Das in ganz Europa häufige Eichenschillerchen, Zephyrus quercus *L.*, fällt im Freien weniger ins Auge als die meisten seiner Verwandten, weil es sich gern hoch in den obersten Spitzen von Eichengebüsch aufhält, wo es mit zusammengeklappten Flügeln sich niedersetzt oder auf den von der Sonne beschienenen Blättern umherspaziert. Wie schön diese Zephyrusweibchen sind,

zeigt sich erst, wenn sie ihre samtbraunen Schwingen ausbreiten, auf deren vorderem Paare oben zwei Flecke in prächtigem Azurblau erglänzen. Das Männchen ist einfarbig schwarzbraun, bei schräg auffallendem Lichte violett schimmernd und trägt in diesem Falle somit ausnahmsweise ein viel bescheideneres Gewand als sein zugehöriges Weibchen. Von den nächstverwandten Arten sei das kleine Brombeerfalterchen, Callophrys rubi *L.*, genannt, das man zwar leicht bemerkt, wenn es im Frühling mit ausgebreiteten schwarzbraunen Flügeln um Brombeerbüsche spielt oder grünes Ginstergestrüpp umschwärmt, dessen Jagd aber doch auf Schwierigkeiten stößt, weil es gewöhnlich gerade im entscheidenden Augenblick mit einem Male wieder verschwunden ist. Währenddessen hat sich der kleine Falter rasch mit zusammengeklappten Flügeln unbeweglich auf ein Blatt niedergelassen und ist nun, da er die lebhaft grün gefärbten Flügelunterseiten nach außen wendet, kaum noch von einem der vielen grünen Blättchen zu unterscheiden. Der Dukatenfalter, Chrysophanus virgaureae *L.* (Abb., S. 294), der die ebengenannte Art an Größe etwas übertrifft, schimmert im männlichen Geschlecht in so feurigem kupferroten Glanze, daß wir ihn wohl unbedenklich zu den schönsten einheimischen Faltern rechnen dürfen. Hübsch ist auch das etwas kleinere Feuervögelchen, Chrysophanus phlaeas *L.* (Abb., S. 294), mit seinen rotgoldenen, schwarzgefleckten und schwarzgesäumten Vorderflügeln, während die schwarzbraunen Hinterflügel eine rotgoldene Randbinde haben.

Die eigentlichen Bläulinge, Lycaena *F.*, zeichnen sich als Männchen fast immer durch blauen Glanz aus, während die Weibchen eintöniger, vorherrschend braun gefärbt sind und nur seltener blaue Färbungen tragen. So kleidet sich das auf der Farbentafel bei S. 292 abgebildete Männchen des Bläulings L. bellargus *Rott.* (Abb., S. 294) oberseits in ein wundervolles Himmelblau, während sich sein dunkelbraunes Weibchen mit spärlicher blauer Bestäubung begnügen muß. Die graubraune Unterseite ist bei dieser Art mit schwarzen, weißumrandeten Flecken geschmückt, wie wir an dem fliegenden Falterchen der Abbildung auf S. 294 erkennen können. Ähnlich ist es bei einer anderen Art, L. arion *L.*, von der sich eine dunkle Varietät auf unserer Farbentafel der europäischen Falter bei S. 292 dargestellt findet, während wir auf der Tafel bei S. 304 die prächtige, in Ceylon fliegende Amblypodia amantes *Hew.* sehen. Die gedrungenen, stark gewölbten Raupen leben bei den Lyzänen hauptsächlich an Schmetterlingsblütlern und stehen vielfach in freundschaftlichen Beziehungen zu Ameisen. Die im Frühjahr und Hochsommer dicht am Boden an Ginster, Klee und anderen Pflanzen fressende Raupe von L. argus *L.* sieht man sehr oft von einer ganzen Ameisenschar umringt, die sich mit ihren Köpfen alle an sie herandrängen und sie mit den Fühlern betasten oder mit sanften Schlägen berühren. Ähnliches ist von vielen anderen Lyzänenraupen bekannt. Manche sieht man überhaupt fast nie ohne ihre besondere Ameisenschutzwache, und einige halten sich manchmal sogar, wie die ebengenannte Art, in Ameisennestern auf.

In Sizilien, Südspanien und Nordafrika kommt Tarucus theophrastus *F.* vor, eine Art, die auch aus Arabien bekannt ist und in Vorderindien sogar zu den gemeinsten Bläulingen gehört. Dort fliegt sie in ganzen Scharen, und an den Büschen und Bäumen von Zizyphus jujuba, an die die Weibchen ihre Eier ablegen, sitzen diese zierlichen, am Hinterrande der Hinterflügel mit einem kleinen Schwänzchen geschmückten Schmetterlinge nicht selten in dichten Haufen beisammen. Den flachen, grünen Theophrastus-Raupen, die später die Blätter so gründlich zerstören, daß die befallenen Bäume sehr oft vollkommen kahl gefressen werden, wenden Ameisen ihr reges Interesse zu. Gewöhnlich sieht man die Raupen von Ameisen förmlich umlagert, und wenn die Raupen hernach verpuppungsreif geworden

sind, so kommen die Ameisen, packen die Raupen und schleppen sie mit sanfter Gewalt, aber ohne ihnen irgendein Leid anzutun, vom Baume herunter in ihr am Grunde des Stammes gelegenes Nest hinein und decken nun die Raupen sorgfältig mit Erde zu. Holt man dann eine solche Bläulingsraupe oder die vielleicht schon daraus entstandene Puppe wieder hervor, so dauert es nicht lange, bis sie von den Ameisen nochmals mit Erde bedeckt oder in die tiefen Teile des Nestes in Sicherheit gebracht wird. Ja, es heißt sogar, daß die Ameisen auch den jungen Schmetterlingen von Tarucus theophrastus, wenn sie aus den Puppen hervorkommen, ihre Hilfe angedeihen lassen und ihnen beispielsweise vorsorglich auf die Beine helfen, wenn sie etwa beim Ausschlüpfen das Gleichgewicht verloren haben und auf den Rücken gefallen sind.

Wie bei anderen Gelegenheiten handeln aber auch in diesem Falle die Ameisen keineswegs als uneigennützige Freunde, sondern nehmen sich der Raupen nur deswegen so liebevoll an, weil sie sie als eine Art Nutzvieh gebrauchen können, das ihnen willkommene Speise liefern soll. Alle diese myrmekophilen, zu den Ameisen in freundschaftlichen Beziehungen stehenden Bläulingsraupen haben nämlich am Rücken ihres siebenten Hinterleibsringes, und zwar in der Mitte des Hinterrandes, einen kleinen Querspalt, aus dem sie ein kleines Wärzchen hervortreten lassen können. Von letzterem wird offenbar ein honigartiger, den Ameisen sehr wohlschmeckender Stoff abgesondert, denn man hat wiederholt beobachtet, daß die Ameisen, sobald sie eine solche Raupe entdeckten, alles andere im Stich ließen und sich auch nicht im geringsten mehr um die sonst von ihnen so geschätzten Blattläuse kümmerten, um sich statt dessen ganz der Raupe zu widmen. Man sah, wie sie sich eifrig um die honigspendende Raupe scharten, sie betasteten und unaufhörlich mit ihren langen Fühlern so lange betupften, bis die Raupe sich bewogen fühlte, einen der begehrten Sekrettropfen aus ihrer Rückenwarze zu spenden, der dann auch sofort von den Ameisen gierig aufgeleckt wurde. Merkwürdigerweise sind alle Lyzäninenraupen, die das ebenerwähnte Sekretorgan haben, nebenbei auch im Besitze von zwei auf dem achten Hinterleibssegment befindlichen Zäpfchen (Tuben), die seitlich hinter den Atemlöchern vorgestreckt werden können, und von denen, wie Thomann vermutet, vielleicht ein besonderer Duft ausgehen mag, der zum Anlocken der Ameisen bestimmt ist.

Im übrigen sind durchaus nicht alle bei Ameisen lebenden Lyzäninenraupen als eigentliche Ameisenfreunde zu bezeichnen. Geradezu als Feind von Ameisen muß die im indoaustralischen Gebiete vorkommende Lyzänine Liphyra brassolis *Westw.* angesehen werden, über deren Lebensweise gerade in neuerer Zeit bemerkenswerte Beobachtungen gemacht sind. Das eierlegende Schmetterlingsweibchen, das die aus zusammengesponnenen Blättern verfertigten Baumnester der Weberameise, Oecophylla smaragdina *F.*, aufzufinden weiß, legt in deren Nachbarschaft seine Eier an Stengel und Blätter ab, so daß hernach die ausschlüpfenden Räupchen leicht in das Ameisennest eindringen können. Die Liphyra-Raupen haben die gleiche asselförmige Gestalt wie andere Lyzäninenraupen, sind dabei aber ungemein stark abgeplattet und seitlich mit scharfem vorspringendem Rande versehen. Hierzu kommt, daß die ganze Rückenseite und die angrenzenden Seitenteile des Bauches wie ein festes Schild gepanzert sind, so daß man kaum die Einschnitte zwischen den Körpersegmenten erkennen kann. Nur die Mitte der Bauchseite, wo die Brustfüße und die am Ende mit fast kranzförmig angeordneten Haken ausgestatteten Bauchfüße angebracht sind, bleibt bei diesen Raupen weichhäutig, wird aber durch die vorspringenden, mit Haaren besetzten harten Körperränder hinreichend gegen alle etwaigen Angriffsgelüste der Ameisen gesichert. Ebensowenig

vermögen die Ameisenkiefer den Kopf einer solcher Raupe zu packen, denn letzterer kann erforderlichenfalls ganz unter das Rückenschild heruntergezogen werden. So haben die Liphyra-Raupen eine förmliche Panzerrüstung an und können es wagen, im Nest ihrer Wirte unbesorgt umherzuspazieren und die Ameisenlarven auszusaugen, wozu ihre Mundteile eigens eingerichtet sind. Die Verpuppung, die im Nest der Wirtsameisen stattfindet, ist insofern merkwürdig, als hierbei die letzte Larvenhaut nicht, wie es doch sonst fast allgemein geschieht, von der reifen Raupe abgestreift wird, sondern erhalten bleibt und eine schützende Hülle um die Puppe bildet. Nicht minder merkwürdig sieht der frisch geschlüpfte Schmetterling aus, der an seinem ganzen Leib, an den Vorderflügeln, Beinen und Fühlern über und über mit ganz lose sitzenden Schüppchen bedeckt ist, die, sobald das Tier sich bewegt, in ganzen Wolken davonstieben und anscheinend klebrig sind, so daß die Ameisen, wenn sie einem solchen Schmetterling zu nahe kommen, eine ganze Weile zu tun haben, um sich von den an ihnen hängengebliebenen Schuppen wieder zu befreien. Ungemein drollig soll es, wie Dodd beschreibt, aussehen, wenn die Ameisen bei einem Angriff auf einen Liphyra-Schmetterling immer sofort in die größte Bestürzung und Aufregung geraten und sich alle Mühe geben müssen, um durch Schütteln und Putzen die unangenehmen Schuppen wieder loszuwerden. Mittlerweile findet aber dann der Schmetterling, ganz wie wir dies oben (S. 243) bei Pachypodistes gesehen haben, genügend Zeit, um seinen Angreifern zu entrinnen und in das Freie zu gelangen.

Die eben genannten Liphyra-Raupen sind nicht die einzigen Fleischfresser unter den Lyzäninen, denn die frei lebenden, kurz und plump gebauten Raupen einer indischen Art, Spalgis epius *Westw.*, die über und über mit einer dicken, mehligen, an den steifen Raupenhaaren hängenden Wachsausscheidung bedeckt sind und daher wie mit Puder bestreut aussehen, fressen Schildläuse und halten sich an Zweigen und Ästen auf, die von derartigem Ungeziefer befallen sind. Auch die Raupen einiger verwandter Arten, die man in Indien und im äquatorialen Afrika gefunden hat, sind als Blattlausvertilger bekannt.

Die Familie der **Papilionidae** umfaßt Tagfalter, bei deren beiden Geschlechtern die Vorderbeine stets wohlentwickelt sind. Ihre Puppen sind nicht allein am Hinterende angehängt, sondern werden außerdem, ähnlich wie bei den Bläulingen, auch noch in der Leibesmitte durch einen gürtelartigen Querfaden befestigt.

Die Weißlinge (Pieridinae), eine der am weitesten verbreiteten Schmetterlingsgruppen, sind an ihren in der Regel weißen oder gelben, oft allerdings auch teilweise schwärzlichen oder manchmal sogar bunt gefärbten Flügeln zu erkennen, an denen die Mittelzellen deutlich geschlossen sind. Die hinterste Ader der Vorderflügel bleibt stets ohne Seitenast. Der Große Kohlweißling, Pieris brassicae *L.*, ist einer unserer häufigsten Schmetterlinge. Das ganze Jahr hindurch, vom Frühling bis in den Herbst hinein, treiben sich diese weißbeschwingten, weithin sichtbaren Falter umher und flattern überall in Feld und Garten, wobei sie sich bald hier, bald dort auf Blüten niederlassen oder in neckischem Liebesspiele sich gegenseitig umwirbeln und verfolgen. Die Vorderflügel sind an der Spitze schwarz und haben beim Weibchen außerdem noch zwei schwarze Mittelflecke und einen schwarzen, keilförmigen Wisch am Hinterrande. Die Hinterflügel tragen am Vorderrande einen kleinen schwarzen Fleck. Die Flügelunterseite ist gelblich, nach innen zu grau bestäubt. Wie sehr die Entwickelung vom Klima abhängig ist, zeigt sich am besten daran, daß der Kohlweißling in Deutschland im allgemeinen jährlich in zwei Bruten auftritt, während er es im südlichen

Italien bis zu vier Bruten im Jahre bringt. Die gelben Eier werden zum Teil einzeln, meist aber in kleinen Häufchen beisammen aufrechtstehend an Kohlköpfe oder Blätter verwandter Pflanzenarten geklebt, an denen die Raupen ihre Nahrung finden. Letztere sind grünlich mit schwärzlichen Flecken und gelblichen Längsstreifen und kriechen zur Verpuppung gern an benachbarten Zaunlatten, Hauswänden oder ähnlichen Gegenständen in die Höhe, an denen man bald darauf die kantigen, bräunlichgrauen, mit schwärzlichen und gelben Flecken bedeckten Puppen finden kann, die bei der letzten Brut überwintern.

Der Kohlweißling hat viele Feinde unter der Insektenwelt. Ein ganzes Heer von Raupenfliegen und Schlupfwespen ist fortwährend tätig, um Kohlweißlingsraupen heimzusuchen und ihre Eier an oder in ihnen unterzubringen. Außer den später noch zu schildernden Schmarotzerwespen Apanteles glomeratus *Reinh.*, deren gelbe Kokons klümpchenweise an den Verpuppungsstätten auf eingegangenen Weißlingsraupen sitzen und den kleinen Proktotrupierwespen, Pteromalus puparum *Swed.*, die sich aus den Puppen der Weißlinge herausbohren, machen sich auch noch die winzigen Mymarinen, Polynema ovulorum *Hal.*, nützlich, die ihre Entwickelung in den Eiern des Kohlweißlings durchlaufen. Schlimm kann es aber werden, wenn diese verschiedenen Feinde einmal ganz oder größtenteils versagen und außerdem vielleicht noch besondere Witterungseinflüsse dazukommen, welche die Vermehrung der Weißlinge begünstigen. Dann dauert es nicht lange, bis die Kohlraupen in geradezu unglaublichen Mengen alles verwüstend und verheerend die Felder bedecken oder sogar zu einem Verkehrshindernis werden, wie Dohrn erzählt, der bei einer Reise von Brünn nach Prag eine Unterbrechung der Eisenbahnfahrt erlebt hat, weil sein Zug auf offener Strecke mit einem Male nicht mehr vorwärts konnte. „Da sah ich denn", berichtet Dohrn, „den allerdings ebenso unvermuteten als unglaublichen Grund der Lähmung eines Eisenbahnzuges in voller Fahrt. Was einem Elefanten, einem Büffel nicht gelingen würde, etwa den Fall ausgenommen, daß ihre zerschmetterte Leiche den Zug aus den Schienen gebracht hätte, das hatte die unbedeutende Raupe von Pieris brassicae durchgesetzt"; denn Kohlweißlingsraupen hatten einige benachbarte, von ihnen schon vollständig kahlgefressene Kohlfelder verlassen und sich in ungeheuren Scharen gerade quer über den Bahnkörper hinweg auf die Wanderschaft begeben, wo sie schließlich die Räder des heranbrausenden Zuges mit ihren zerquetschten Leibern zum Stillstand brachten.

Ein getreuer Begleiter des eben geschilderten Kohlweißlings ist der Kleine Kohlweißling, Pieris rapae *L.*, der sich seit 1860 auch in Nordamerika eingenistet hat. Er spannt durchschnittlich 4,5 cm und gleicht seinem großen Vetter, jedoch ist das Schwarz an der Vorderflügelspitze matter und weniger ausgedehnt, und der schwarze Wisch am Innenrande fehlt dem Weibchen meist, während das Männchen öfters einen schwarzen Fleck auf der Oberseite hat. Die schmutziggrüne, wegen ihrer dichten und kurzen Behaarung fast samtartig aussehende Raupe, die auf dem Rücken und an den Seiten mit je einer feinen, zuweilen unterbrochenen Längslinie gezeichnet ist, befrißt Kohlarten und Reseda und verpuppt sich gelegentlich auf ihren Futterpflanzen, sucht aber gewöhnlich zur Verpuppung andere Orte auf.

Der Baumweißling oder Heckenweißling, Aporia crataegi *L.*, der leicht an seinen schwarzen Flügelrippen zu erkennen ist, fliegt im Juni und Juli. Aus den gelben, flaschenförmigen, häufchenweise abgelegten Eiern schlüpfen die kleinen Räupchen im Hochsommer oder Herbst aus, befressen die Blätter und spinnen sie einzeln oder zu mehreren zusammen, so daß seidenglänzende Gespinste, sogenannte kleine Raupennester, entstehen, die man namentlich

Tagschmetterlinge.



1. Raupe des Schwalbenschwanzes, Papilio machaon *L.*
Nach Photographie.



2. Schwalbenschwanz, Papilio machaon *L.*
Nach Photographie.



3. Baumweißling, Aporia crataegi *L.*, nebst Puppen.
Nach Photographie.



4. Schachbrettfalter, Melanargia galatea *L.*
Nach Photographie.



5. Semiramisfalter, Copiopteryx semiramis *Cram.*
Nach Photographie.



6. Distelfalter, Vanessa cardui *L.*
Nach Photographie von H. Main in London.



7. Callima inachis *Boisd.*
Nach Photographie von F. M. Duncan in London.
Oben mit ausgebreiteten Flügeln von oben gesehen, unten mit zusammengeklappten Flügeln an einem Blatt sitzend.

in Weißdornbüschen und Obstbäumen verschiedener Art hängen sieht und die den Raupen als Überwinterungsquartiere dienen. Im nächsten Frühjahr führen die unten blaugrauen, oben mit schwarzen und braunen Längsstreifen besetzten Raupen den Fraß fort, zerstören die Knospen und weiden Blätter und Blüten ab, wodurch der Obstbau großen Schaden erleidet. Der Schmetterling, der aus der gräulichen, schwarz gezeichneten und gelb gefleckten Puppe (Abb. 3 auf der beigehefteten Tafel) nach etwa zwei Wochen ausschlüpft, hat die Eigentümlichkeit, gleich nach dem Ausschlüpfen seinen während der Puppenzeit angesammelten Harn in Form eines großen blutrot gefärbten Flüssigkeitstropfens zu entleeren. Handelt es sich nur um einige wenige Falter, so fallen die roten Tröpfchen nicht weiter auf. Wenn aber bei massenhaftem Auftreten die ziemlich gleichzeitig ausschlüpfenden Schmetterlinge alle miteinander ihren Saft ausspritzen, so benetzen die roten Tropfen überall Blätter und Zweige, bespritzen unten auch noch den ganzen Erdboden und rufen damit die Erscheinung des „Blutregens" hervor, der in früheren Zeiten, als der Aberglaube noch in schönster Blüte stand, die Veranlassung zu den sonderbarsten Vorstellungen gegeben hat. Der Heckenweißling war früher in Deutschland sehr häufig, ist aber seit einigen Jahrzehnten aus unbekannten Gründen sehr viel seltener geworden und wird jetzt in vielen Gebieten überhaupt nicht mehr gefunden.



Baumweißling, Aporia crataegi *L.*, nebst Eiern, Raupe und Puppe. Natürliche Größe.

Unter den Pieridinen gibt es manche, bei denen das Weiß durch Gelb oder Orange ersetzt ist, wie bei unserem **Aurorafalter**, Euchloe cardamines *L.*, dessen Männchen neben der schmalen, schwarzen Spitze seiner Vorderflügel in feurigem Orangerot prangt; die Unterseite der Hinterflügel trägt bei beiden Geschlechtern baumartige Zeichnungen in moosgrüner Farbe. Die schlanke, lichtgrüne Raupe des Aurorafalters hat weißgrüne Rückenstreifen und an den Seiten schwarze Pünktchen; sie lebt an verschiedenen Kreuzblütlern.

Ein willkommener Frühlingsbote ist der auf der Farbentafel bei S. 292 abgebildete **Zitronenfalter**, Gonepteryx rhamni *L.*, der schon frühzeitig nach der Überwinterung von den wärmenden Sonnenstrahlen aus seiner Erstarrung hervorgelockt wird und sich dann als einer der ersten Schmetterlinge draußen herumtummelt. Die grünen, an den Seiten mit einem weißen Streifen versehenen Raupen fressen an Kreuzdorn und Faulbäumen (Rhamnus cathartica und frangula) und verwandeln sich in eckige, grüne, seitlich hell gestreifte und rostbraun gefleckte Puppen; die neuen Falter schlüpfen im Juli oder August aus, setzen ihre Eier aber erst nach der Überwinterung ab. Im Mittelmeergebiete wird der im ganzen

gemäßigten Europa verbreitete Zitronenvogel durch eine etwas größere, sehr ähnliche Art, Gonepteryx cleopatra *L.*, ersetzt.

Von ausländischen Pieridinen sehen wir zwei bunte indische Arten, Delias eucharis *Dr.* und Hebomoia glaucippe *L.*, auf der Farbentafel „Tropische Schmetterlinge" bei S. 304. Die meisten ausländischen Arten erinnern in ihrem vorherrschend weißen Gewande und ihrem übereinstimmenden Benehmen an unsere heimischen Weißlinge, doch fehlt es nicht ganz an abweichenden Gestalten. Eine der merkwürdigsten ist wohl die in Westafrika vorkommende Pseudopontia paradoxa *Feld*, ein Weißling mit fast durchsichtigen abgerundeten Flügeln, ohne Endknopf an den Fühlern und so abweichendem Geäder, daß man sogar eine Zeitlang Zweifel gehabt hat, ob dieser Falter überhaupt zu den Tagschmetterlingen gehört.



Schwalbenschwanz, Papilio machaon *L.* Verkleinert.

Ritter (Equites) wurden von Linné die prächtigsten aller Tagfalter genannt. Es sind die Papilioninae im heutigen Sinne, die der Systematiker gewöhnlich an die Spitze des Schmetterlingssystems stellt. Die eigentliche Heimat dieser Falter bilden die heißen Länder der Erde, in denen sie vielfach in riesenhaften Gestalten und geradezu wunderbarer Farbenpracht vorkommen. In den gemäßigten Breiten treten sie stark zurück, beleben aber in einigen Arten selbst noch die arktischen Gebiete und die einsamen Gefilde des Hochgebirges. Bei allen Papilioninen gibt die hinterste Ader der Vorderflügel (Ader 1) nach hinten einen kurzen Seitenast ab. Die Mittelzellen sind stets deutlich abgegrenzt. Die Fühler verdicken sich allmählich nach der keulenförmigen Spitze hin und zieren wie ein Paar aus elastischem Fischbein bestehender Stäbchen den nicht besonders großen Kopf.

Zu dieser Gruppe gehört der allgemein bekannte Schwalbenschwanz, Papilio machaon *L.*, der, abgesehen vom höchsten Norden, fast ganz Europa bewohnt, durch Rußland und Sibirien bis Japan verbreitet ist und auch in den Bergen des Himalaja fliegt. Unter den Schmetterlingen der deutschen Fauna ist er einer der stattlichsten. Seine schwefelgelben Flügel sind von schwarzen Flecken und Adern durchsetzt. Die Hinterflügel, die mit einer blau bestäubten Binde und einem rostbraunen Fleck geschmückt sind, laufen in ein kleines Schwänzchen aus (Abb. 2 auf der Tafel bei S. 301). Obwohl der Schwalbenschwanz in äußerst raschem Fluge dahinsegeln kann, gaukelt er doch meist langsam über dem Boden oder nascht hier und da an Blüten. Er tritt alljährlich in zwei Bruten auf. Die dicke, grüne Raupe (Tafel, Fig. 1), deren schwarze Querbinden mit roten Punkten besetzt sind, lebt auf Möhren, Petersilie,

Pastinak oder anderen Umbelliferen und kann dicht hinter dem Kopfe zwei gelbe Zapfen, die „Nackengabel", von der ein starker Geruch ausströmt, hervortreten lassen. Der Segelfalter, Papilio podalirius *L.*, liebt blumenreiche, sonnige Hänge, an denen er in Mitteleuropa und im Mittelmeergebiete stellenweise durchaus nicht selten ist. Seine strohgelben Flügel sind schwarz gestreift. Die langgeschwänzten Hinterflügel haben an ihrem ausgezackten Saum blaue Monde auf schwarzem Grunde. Die gelbgrüne, mit weißgelben Längslinien und seitlichen Schrägstrichen geschmückte Raupe lebt besonders an Schlehen.

Auf den blumenreichen Wiesen und Hängen der Hoch- und Mittelgebirge tummeln sich die prächtigen Alpenfalter der Gattung Parnassius *Latr.*, die begehrtesten Zierden unserer Liebhabersammlungen. Es sind Schmetterlinge, die in verschiedenen Arten und Rassen in den europäischen Gebirgsländern verbreitet sind und ebenso in den Gebirgen Asiens bis tief nach Zentralasien hinein gefunden werden. Die Hinterflügel bleiben bei ihnen im Gegensatz zu denen der Schwalbenschwänze und ihrer Verwandten ungeschwänzt. Die Grundfarbe ist Weiß, wird aber durch Schwarz und häufig durch rote Flecke und Zeichnungen in abwechselungsreicher Weise unterbrochen. Den Parnassierweibchen ist ein eigentümlicher, taschenartiger Anhang eigen, der in der Regel an ihrem Hinterleibsende sichtbar ist. Linné machte bereits auf diese „Aftertaschen" bei den weiblichen Apollofaltern aufmerksam, Gebilde, welche auch von späteren Beobachtern häufig erwähnt werden. Erst v. Siebold erkannte aber die wahre Natur dieser Anhänge und stellte fest, daß sie nichts mit dem Hautskelett des Schmetterlings zu tun haben, sondern erst während der Begattung entstehen und von dem erhärtenden Sekret des männlichen Falters herrühren, weshalb sie immer nur bei befruchteten Weibchen vorhanden sind. Die Farbe dieser „Aftertaschen" wechselt bei den einzelnen Arten; meist sind sie dunkel, bisweilen auch hellgelb oder weiß. Sehr groß sind sie bei einigen prächtigen Arten, die Kaschmir, Tibet und andere Gebiete Zentralasiens bewohnen, wie Parnassius imperator *Oberth.* und P. charltonius *Gray*, bei denen sie graugelb und fast wie ein Schneckenhaus geformt sind. Aftertaschen kommen übrigens auch bei der im Amurgebiet fliegenden Lühdorfia puziloi *Ersch.* und bei einigen anderen asiatischen Arten der Gattung Lühdorfia *Crüg.* sowie bei der im australischen Gebiete heimischen Gattung Eurycus *Bsd.* vor, Formen, die in der Regel zur Gruppe der Papilio-Arten gestellt werden. Dem schönen Gotte des Lichtes und der strahlenden Sonne nach benannt ist der prächtigste unter den Parnassiern, der Apollofalter, Parnassius apollo *L.*, dessen weiße, am Rande glasartig durchscheinende Vorderflügel mit schwarzen Flecken geschmückt sind, während die Hinterflügel zwei blutrote, schwarz umsäumte Augenflecke tragen. Die Fühler haben eine schwarze Spitze. In den Alpen, in Tirol, im Schwarzwald, dem fränkischen Jura, der Eifel und anderen Gebirgsgegenden können wir je nach der Lage vom Mai bis zum August die schönen Falter



Weibchen von Parnassius charltonius *Gray*, von unten gesehen. Darunter das Hinterleibsende mit der Aftertasche, von der Seite gesehen. Natürliche Größe.

schweben sehen, die je nach der Gegend, in der sie leben, in verschiedenen Lokalformen auftreten. Die oben angegebenen Farben wechseln bei den europäischen Apollofaltern überhaupt so stark, daß man sich schon veranlaßt sah, eine ganze Reihe von europäischen Varietäten aufzustellen, bei denen beispielsweise zum Teil auch an den Vorderflügeln Rot auftreten oder das Rot durch Gelb ersetzt sein kann. Durch die unvernünftige Habgier der Sammler sind die Apollofalter in Schlesien leider schon ganz ausgerottet worden, und an vielen anderen Orten Deutschlands sind sie bereits sehr selten. Die Raupe ist samtschwarz, fein behaart, mit zwei Reihen roter Flecke und stahlblauen Wärzchen am Rücken. Sie lebt an der Fetthenne und soll nur während der heißesten Stunden des Tages fressen. Die Verpuppung erfolgt am Boden in einem lockeren Gespinst. Der Alpenapollo, Parnassius delius *Esp.*, fliegt in den südlichen Hochalpen und ist auch vom Ural bekannt. Die Flügelzeichnung weicht ab, und die Fühler sind schwarz und weiß geringelt. Gleichfalls in den Alpen, aber auch im Riesengebirge, im Harz und der Schwäbischen Alb zeigt sich der Schwarze Apollo, P. mnemosyne *L.*, der kleiner bleibt, keine roten Augenflecke, weniger Schwarz auf den Vorderflügeln und ganz schwarze Fühler hat.

Von der Schönheit tropischer Papilioninen gibt die Farbentafel eine Vorstellung, die den im indischen Gebiete weitverbreiteten prächtigen Papilio aristolochiae *F.* und den stattlichen Papilio polymnestor parinda *Cram.* aus Ceylon zeigt, der gerade zu einer Regenpfütze herniederflattert, an der er seinen Durst löschen will. Die Gattung Troides *Hübn.* (Ornithoptera *Boisd.*) umfaßt mit die schönsten und auffallendsten Schmetterlinge, Falter, die hauptsächlich im indomalaiischen Gebiete ihre Heimat haben und in beiden Geschlechtern oft sehr verschieden sind. Das Weibchen des auf Neuguinea lebenden Troides paradiseus *Staud.* ist düster gefärbt mit schwarzen, grauen und weißen Farbentönen. Das Paradiseusmännchen, das ebenfalls auf der Tafel von unserem Künstler Morin außer den obengenannten Papiliofaltern naturgetreu dargestellt wurde, bleibt dagegen kleiner als sein Weibchen, hat geschwänzte Hinterflügel und schimmert in grünen und goldigen Farben.

Auch bei den ausländischen Papilioniden gibt es manche Arten, die sich durch auffallende Vielgestaltigkeit (Polymorphismus) ihrer Weibchen auszeichnen, wie uns z. B. Papilio dardanus *Brown* zeigt, ein stattlicher Schmetterling von außerordentlich weiter Verbreitung, den man in ganz Afrika von Abessinien bis zum Kap der Guten Hoffnung finden kann. Die mit zierlichen Schwänzen an den Hinterflügeln geschmückten Männchen bleiben im Aussehen überall einander gleich; ihre Farbe und Körperform sind in dem ganzen weiten Verbreitungsgebiet immer nahezu dieselben, wenn wir von kleinen Änderungen in der spärlichen schwarzen Zeichnung auf dem gelblichweißen Grunde absehen. Anders verhält es sich mit den Weibchen. In Abessinien sind sie wie die Männchen geschwänzt und stimmen als Rasse antinorii *Oberth.* auch sonst ungefähr mit den Männchen überein, so daß wir in jenem afrikanischen Berglande höchstwahrscheinlich noch die eigentlichen Stammformen des Papilio dardanus vor Augen haben. In allen übrigen Gebieten Afrikas verhält es sich dagegen anders, denn die Weibchen sind hier ihren Männchen ganz unähnlich geworden und gleichen im Aussehen weit mehr gewissen, zu den Danaidinen gerechneten Schmetterlingsarten. Letztere sind aber, wie wir oben sahen, geschützt, sie bleiben ihrer widrigen Säfte wegen von Insektenfressern gemieden, und wir werden daher gewiß annehmen dürfen, daß dieser Schutz auch den ihnen ähnlichen Papilio-Weibchen zugute kommt, die wie so oft in der Natur im Interesse der Arterhaltung besser gesichert sein müssen als ihre Männchen. Tatsache ist jedenfalls, daß in den verschiedenen Gebieten



Tropische Tagschmetterlinge.

1) Amblypodia amantes *Hew.* — 2) Papilio aristolochiae *F.* — 3) Delias eucharis *Dr.* — 4) Papilio polymnestor parinda *Cram.* — 5) Hebomoia glaucippe *L.* — 6) Troides paradiseus *Staud.* — 7) Sternocera orientalis *Hbst.*



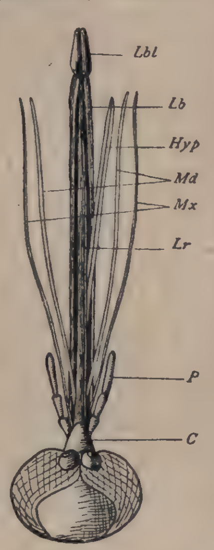
Afrikas ungefähr drei oder vier verschiedene und unter besonderen Namen beschriebene Weibchenformen von Dardanus leben, die immer gerade einer in dem betreffenden Gebiete häufig vorkommenden Danaidinenart ähnlich sehen.

Achte Gruppe:

Fliegenartige Insekten (Dipteroidea).

24. Ordnung: Zweiflügler (Diptera).

Schlank gebaute, zarte Mücken, Schnaken und Gnitzen, gedrungene, kräftige Bremsen und Fliegen sind die Hauptformen, die bei dem munteren Völkchen der Zweiflügler (Diptera) unter den mehr als 40000 bisher beschriebenen Arten in verschiedenen, einander aber doch immer ähnlichen Gestalten wiederkehren. Alle diese Insekten sind an einigen ins Auge fallenden Merkmalen leicht zu erkennen. Am wichtigsten ist unstreitig das Vorhandensein nur eines den Vorderflügeln entsprechenden Flügelpaares, während die Hinterflügel zu kleinen, stecknadelähnlichen, gestielten und am Ende geknöpften Gebilden, den Schwingern oder Halteren, umgewandelt sind.

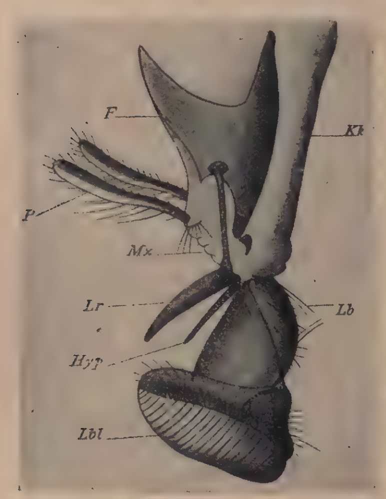


Kopf einer weiblichen Stechmücke (Culex), von oben gesehen, mit auseinandergelegten Mundteilen. C Clypeus, P Palpus (Maxillartaster), Lr Labrum (Oberlippe), Mx Maxillen, Md Mandibeln, Hyp Hypopharynx, Lb Labium (Unterlippe), Lbl Labellen (Unterlippentaster). Aus K. Grünberg, „Die blutsaugenden Dipteren", Jena 1907.

An dem deutlich abgesetzten, frei beweglichen Kopf unterscheiden wir bei den Zweiflüglern die oberhalb der Fühler gelegene Partie als Stirn und Scheitel, die darunter befindliche, bis zu den Mundteilen reichende als Untergesicht. Die Fühler sind verschiedenartig. Bei den Mücken sind sie vielgliederig und manchmal so reich mit langen Haaren besetzt, daß sie einem Paar zierlicher kleiner Federbüsche gleichen. Anders bei den Fliegen, bei denen sie immer kurz bleiben und nur von drei Gliedern, deren letztes das größte ist, gebildet werden. Ein scharfer Gegensatz zwischen Mücken und Fliegen gibt sich aber doch in der Fühlerbildung nicht kund, denn das dritte große Endglied der Fliegenfühler trägt noch eine sogenannte Fühlerborste (Arista), die oft deutlich geringelt ist und sich mit dem Endabschnitt eines vielgliederigen Mückenfühlers vergleichen läßt. Als leichtbeschwingte, flüchtige Insekten, die unstet von Ort zu Ort eilen, brauchen die Zweiflügler im allgemeinen einen gut entwickelten Gesichtssinn und haben daher zwei große Facettenaugen, die bei den Männchen nicht selten fast die ganze Kopfoberfläche einnehmen. Auch Punktaugen, die in Dreizahl auf dem Scheitel stehen, werden nur selten vermißt.

Zum Aufsaugen der flüssigen, hauptsächlich aus pflanzlichen oder tierischen Säften bestehenden Nahrung dient ein vorstehender Saug- oder Stechrüssel, der in der Regel mit zwei als Labellen bezeichneten lappenartigen Erweiterungen endigt. Dieser Rüssel entspricht der Unterlippe anderer Insekten; die Labellen sind die Unterlippentaster und werden auch noch häufig zum Tasten oder Fühlen benutzt, wie z. B. die Stechmücken erst vorsichtig mit den Labellen die Haut betupfen, ehe sie den Rüssel fest zum Saugen ansetzen. Bei den Stubenfliegen haben die Labellen freilich eine andere Bedeutung. Hier sind es breite Saugkissen, die das Tier an die Nahrung anlegt, um mit ihnen verflüssigte Teile der Nahrung aufzusaugen. Wichtige Apparate liegen im Rüsselinnern

verborgen, sie bestehen aus einem langgestreckten, von einem engen Speichelgange durchsetzten, unpaaren Fortsatz der unteren Mundwand (Hypopharynx) und der gleichfalls langgestreckten, rinnenförmigen, unpaaren Oberlippe (Labrum). Zwischen diesen beiden unpaaren Anhängen befindet sich ein röhrenförmiger Hohlraum, das Saugrohr, durch welches das Insekt seine Nahrung wie durch einen Strohhalm einschlürft. Vorder- und Mittelkiefer (Mandibeln und Maxillen) fehlen zahlreichen Dipteren. Soweit diese Teile aber entwickelt sind, bilden sie spitzige, stilettartige, in der Regel zum Stechen geeignete Borsten. Die Vorderkiefer fehlen merkwürdigerweise sämtlichen männlichen Zweiflüglern. Vorder- und Mittelkiefer sind außerdem bei den Weibchen aller echten Fliegen und Schwebfliegen rückgebildet oder höchstens nur noch als unbrauchbare Rudimente nachweisbar. Die Mittelkiefertaster (Palpen) bilden zwei mit Borsten oder Haaren besetzte Anhänge und sind am Grunde des Rüssels oder vorn am Kopf sichtbar.



Rüssel der Stubenfliege, Musca domestica *L.* Lbl Labellen (Unterlippentaster), Lb Labium (Unterlippe), Hyp Hypopharynx, P Palpus (Maxillartaster), Lr Labrum (Oberlippe), F Fulcrum, Mx Maxillen, Kk Kopfkegel. Aus K. Grünberg, „Die blutsaugenden Dipteren", Jena 1907.

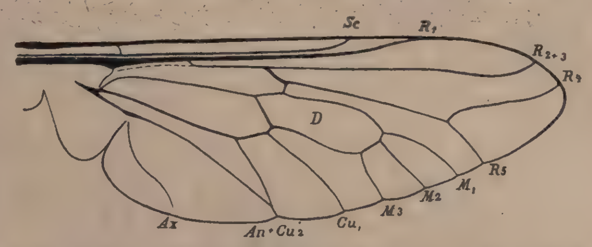
An dem einheitlichen Brustabschnitt läßt der erste der drei Brustringe von oben meist nur die Schulterbeulen sehen, während der zweite als Träger des Flügelpaares am stärksten ausgebildet ist. Das Schildchen tritt an ihm stets deutlich hervor und überdeckt meist den Hinterrücken. Die gesamte, von den drei Brustringen gebildete Rückenpartie nennt man den Rückenschild. Die Zahl der äußerlich erkennbaren Hinterleibsringe beträgt gewöhnlich vier bis acht, doch können sich bei genauer Untersuchung sogar zehn Ringe nachweisen lassen. Die letzten nehmen beim Weibchen mehr oder weniger an der Bildung des Legeapparats teil, der oft eine fernrohrartig ausziehbare Legeröhre ist, während bei dem Männchen sich am Hinterleibsende vielfach komplizierte und auffallende Klammerapparate vorfinden. Die Beine tragen fünfgliederige Füße, deren langes erstes Glied Ferse (Metatarsus) heißt. Am Ende befinden sich zwei Krallen und unter ihnen zwei sohlenartige Haftläppchen (Pulvillen), zu denen sich als Fortsatz des Krallenendgliedes manchmal noch ein drittes Haftläppchen gesellt. Die wichtige Bedeutung dieser Haftläppchen führen uns die Stubenfliegen oft genug vor Augen, wenn sie das Kunststück fertigbringen, an glatten Wänden und Fensterscheiben mit derselben Sicherheit wie an beliebigen rauhen Flächen umherzuspazieren.

Die glashellen, bisweilen getrübten oder buntgefleckten Flügel sind oft mit mikroskopisch kleinen, seltener auch schon mit Hilfe des bloßen Auges sichtbaren Härchen oder Schüppchen besetzt. Die wichtigsten Adern sind Längsadern, von denen die erste, vorn am Flügelrande verlaufende oder ringsum sich erstreckende als Costa bezeichnet wird. Die zweite Ader, Subcosta, bleibt kurz und mündet stets vor der Spitze in den Vorderrand. Die dritte Ader, der Radius, entspringt neben der zweiten und ist in der Regel in mehrere Äste geteilt. Die vierte, die Media, umschließt mit ihren Ästen oft eine geschlossene Zelle, die Diskoidalzelle, an deren Bildung auch noch die fünfte Längsader, der Cubitus, beteiligt sein kann. Die folgenden beiden Adern, die Analis und Axillaris, bleiben kurz und sind oft verkümmert. Von den Queradern ist außer der kurzen, zwischen Costa und Subcosta gelegenen Kostalquerader besonders die fast allen Zweiflüglern zukommende vordere

Querader, die Radius und Media verbindet, zu beachten sowie noch eine hintere Querader, die zwischen Media und Cubitus gelegen ist.

Hinter den Flügeln stehen die schon eingangs erwähnten Schwinger oder Schwingkölbchen, die bei einer Gruppe von Fliegen noch durch ein einfaches oder doppeltes Schüppchen (Squama) von oben her geschützt werden. Sie fehlen nur ganz wenigen, durch Schmarotzertum oder andere Umstände flügellos gewordenen Zweiflüglern, während alle übrigen sie besitzen, woran wir schon erkennen können, daß es sich bei den Schwingern um hochwichtige, zur Regulierung des Fluges unumgänglich notwendige Apparate handeln muß. Eine Fliege, der man die Schwinger auf einer oder auf beiden Körperseiten abnimmt, fällt bald hilflos zu Boden, denn ohne Schwinger verliert sie die Steuerung beim Fluge und ist völlig außerstande, die geeigneten Wendungen in der Luft auszuführen.

An der Körperbedeckung der Zweiflügler ist die äußere Haut sehr dünn; nie trifft man so hart gepanzerte Formen wie unter den Käfern an. Dagegen ist der Körper oft mit starken Borsten oder feinen Haaren bedeckt, die zur Unterscheidung vieler Arten wichtig sind.



Flügelgeäder einer Bremse, Tabanus tropicus *L.* Ax Axillaris, An Analis, Cu Cubitus, M Media, R Radius, Sc Subcosta, D Diskoidalzelle. Aus K. Grünberg, „Die blutsaugenden Dipteren“, Jena 1907.

Die Larven der Zweiflügler, so verschiedenartig sie auch immer sein mögen, stimmen wenigstens darin alle überein, daß sie keine gegliederten Beine haben. Die Zweiflüglerlarven sind fußlose, in der Regel wurmartige Maden, die sich nur wühlend oder bohrend durch Streckungen oder Krümmungen ihres ganzen Körpers vorwärtsbewegen können. Manche am Boden im Schlamm oder in anderen Substanzen lebende Maden haben auch Stützorgane in Form von Kriechschwielen, oder sie besitzen stummelartige Hautfortsätze oder kleine Stachel an den Leibesringen, die beim Kriechen der Made besseren Halt geben sollen. Die Körpergliederung ist sehr verschiedenartig. Die einfachsten Zweiflügler, die Mücken und ihre Verwandten, haben im Larvenzustande einen wohlausgebildeten Kopf mit Fühlern, Kieferpaaren und gewöhnlich auch mit Augen (euzephale Larven). Bei den Larven der Schnaken oder Tipuliden (hemizephale Larven) ist nur noch der vordere Abschnitt des Kopfes als harte, feste Kieferkapsel mit den Mundteilen deutlich abgesondert. An den Larven aller echten Fliegenarten dagegen (azephale Larven) ist es gar nicht mehr möglich, einen gesonderten Kopfteil zu unterscheiden, so daß derartige Maden äußerlich betrachtet ganz auf der einfachen Organisationsstufe der „kopflosen“ Würmer stehen. Die Wurmähnlichkeit solcher Fliegenmaden ist sogar um so größer, als wir noch ein anderes wichtiges Kennzeichen der Kerbtiere bei ihnen vermissen, die zu Kiefern umgestalteten Kopfanhänge. Statt ihrer kommen nur zwei vorstreckbare Mundhaken vor, die mit einem komplizierten Schlundgerüst in Zusammenhang stehen. In einigen Fällen, wie bei den Larven der Lausfliegen, können sogar noch die beiden Mundhaken schwinden.

Von großer Wichtigkeit ist die weitere Entwickelung der Larven, denn sie gibt uns, wie der geniale Insektenkenner F. Brauer gelehrt hat, eine vorzügliche Handhabe zur natürlichen Einteilung der Zweiflügler in zwei große Hauptgruppen. Bei der einen Gruppe, den Orthorrhapha, platzt die Haut der reif gewordenen Larve auf dem Rücken in Form einer Tförmigen Spalte auf, sobald im Inneren die Puppe entstanden ist. Letztere ist eine

20*

Mumienpuppe (Pupa obtecta), die gelegentlich, wie bei den Mücken, die Fähigkeit hat, frei im Wasser herumzuschwimmen, meist aber am Boden ruht. Nur in seltenen Fällen, z. B. bei den Waffenfliegen, wird die Mumienpuppe von der letzten Larvenhaut umschlossen, und erst die Fliege sprengt die letztgenannte Hülle in Form eines Tförmigen Spaltes, um das Freie zu gewinnen. Bei der zweiten Hauptgruppe, den Cyclorrhapha, hebt sich die letzte Larvenhaut bei der Verpuppung ringsum ab und erstarrt zu einem harten, festen Tönnchen, das die im Inneren ruhende freie Puppe (Pupa libera) vollständig einschließt. Wenn dann aus der Puppe die Fliege entstanden ist, so bahnt sich letztere in der Weise einen Ausweg, daß sie von dem vorderen Ende des Tönnchens einen kleinen, kreisrunden Deckel abstößt.

Man braucht nicht jedesmal die Entwickelung zu verfolgen, um festzustellen, ob ein Zweiflügler zu den Spaltschlüpfern, Orthorrhaphen, oder Deckelschlüpfern, Zyklorrhaphen, gehört, denn letztere besitzen dauernd an ihrem Kopf eine eigentümliche, halbkreisförmige oder bogenförmige Furche, die Stirnspalte, die vorn am Kopf mit zwei abwärtsziehenden Schenkeln oberhalb der Fühlerwurzeln verläuft und diese umgreift, wobei eine etwas erhabene Partie zwischen Fühlergrund und Stirnspalte, die Stirnschwiele (Lunula), mehr oder weniger deutlich sichtbar ist. Bei der jungen Fliege ist die Stirnspalte keine Furche, sondern noch eine wirkliche Spalte, aus der eine weichhäutige, aus dem Kopf hervorquellende Blase heraustritt. Bei den meisten Zyklorrhaphen dient die Blase dazu, um von dem vorderen Ende des Puppentönnchens das kleine, obenerwähnte Deckelchen abzusprengen und damit eine Öffnung zu schaffen, welche der Fliege das Ausschlüpfen ermöglicht. Bei einigen Arten, die mit ihrem ganzen Kopf das Deckelchen abstoßen, kommt diese Blase freilich nur in rudimentärer Form vor. Dagegen fehlen allen orthorrhaphen Zweiflüglern nicht nur die Kopfblase, sondern auch die Stirnspalte und die Stirnschwiele vollständig.

Das geistige Leben der Zweiflügler steht auf einer ziemlich tiefen Stufe. Nirgends treffen wir so hoch ausgebildete Instinkte wie bei den Hautflüglern und bei vielen Käfern. Nie bekümmert sich ein Fliegen- oder Mückenweibchen um die aus seinen Eiern entstandene oder lebend zur Welt gebrachte junge Brut, nie errichten Zweiflügler kunstvolle Bauten oder Nester, und ebensowenig gründen sie staatliche Gemeinwesen. Nur ein gewisses geselliges Beieinanderleben kann auch bei einigen Zweiflüglern vorkommen, wie z. B. bei manchen Arten im Madenstadium. Heerwurmlarven scharen sich in ungeheuren Massen zusammen und unternehmen gemeinsame Wanderungen. Mit irgendwelchen sozialen Trieben hat dies aber nichts zu tun, denn jedes Tier ist unabhängig, ist nicht auf seine Reisegefährten angewiesen, und nur ein allen innewohnender eigentümlicher Kontaktinstinkt läßt die wandernden Heerwurmmaden sich eng zusammendrängen, so daß beim ersten Anblick ein planmäßig organisierter Zug vorgetäuscht wird.

Die Beziehungen der Zweiflügler zur Blütenwelt sind sehr verschiedener Natur. Die niedersten Gruppen, die Mücken und ihre Verwandten, kommen als Blumenbesucher überhaupt noch nicht oder doch so gut wie nicht in Betracht. Unter dem großen Heer der kurzrüsseligen Fliegen gibt es allerdings zahlreiche, die sich gern im hellen Sonnenschein auf Blumen herumtreiben. Die meisten von ihnen benehmen sich dort aber recht ungeschickt und dumm. Sie lassen sich leicht durch allerlei bunte Flecke oder glänzende Stellen täuschen und verstehen es meistens noch gar nicht, die Nektarquelle mit Sicherheit zu finden. Am besten sind die Schwebfliegen und die langrüsseligen Wollschweber angepaßt, welche unermüdliche Blumenbesucher sind und, wie nachgewiesen wurde, in unseren Breiten zur Bestäubung der Blütenpflanzen mehr beitragen als alle Zweiflügler der übrigen Familien zusammen.

Im großen Getriebe des Naturganzen haben die Zweiflügler und ihre Larven eine nicht zu unterschätzende Bedeutung als Feinde der verschiedenartigsten Pflanzen, als wichtige Parasiten von Mensch und Tier und als Krankheitsträger, während anderseits die gefräßigen Larven zahlreicher Fliegenarten die rasche Vernichtung allerlei faulender und verwesender Stoffe, modernder Pflanzenreste und tierischer Leichen, besorgen und damit eine stille, vom Menschen meist nur wenig beachtete, unermüdliche Tätigkeit ausüben, die in wirtschaftlicher und hygienischer Hinsicht von nicht zu unterschätzender Wichtigkeit ist

Die Zweiflügler sind über die ganze Erde verbreitet und finden selbst in ganz unwirtlichen Gebieten manchmal noch genügend Existenzmöglichkeiten. In Grönland kommen Mücken und Fliegen nicht allein in einer geradezu erstaunlichen Individuenmenge vor, sondern sie übertreffen dort auch an Artenzahl alle übrigen Insektenabteilungen zusammengenommen. Bei der belgischen antarktischen Expedition hat man sogar im äußersten Süden noch zwei flugunfähige Mückenarten entdeckt, Belgica antarctica *Jacobs* und Jacobsiella magellanica *Jacobs*, sonderbare Tierchen mit kurzen, kümmerlichen Flügelstummelchen, die auf einer einsamen, fast ganz unter ewigem Eis und Schnee bedeckten, dem antarktischen Festland vorgelagerten Insel ihr Leben fristen.

In der Erdgeschichte sehen wir Zweiflügler zum erstenmal im Lias erscheinen. Merkwürdige schnakenartige Tiere hat es damals gegeben, die eine gewisse Ähnlichkeit mit unseren heutigen Tipuliden hatten und, wie überhaupt alle älteren Vertreter von Zweiflüglern, der Gruppe der Orthorrhaphen angehört haben, mit der wir als der einfachsten unsere Übersicht beginnen wollen.

1. Unterordnung: **Spaltschlüpfer (Orthorrhapha).**

1. Tribus: **Mücken (Nematocera).**

Die **Pferdemücken** oder **Erdschnaken (Tipulidae)** sind sehr langbeinige, schlanke Mücken von verschiedener Größe, deren Kopf immer mehr oder minder schnauzenförmig vorgestreckt ist. Die fadenförmigen Fühler setzen sich aus 14—16 Gliedern zusammen, und an den viergliederigen Tastern kann das Endglied peitschenförmig verlängert sein. Nebenaugen fehlen meist. Auf der Oberseite der gewölbten Brustpartie liegt eine V förmige Querfurche. Die langen Beine brechen so leicht ab, daß diese Insekten beim Fangen fast immer beschädigt werden und in den Sammlungen vollkommene, sechsbeinige Exemplare fast zu den Seltenheiten gehören. Reich entwickelt ist das Geäder der in der Regel großen und langen Flügel, ein Hinweis darauf, daß die Erdschnaken unter den Zweiflüglern der Jetztzeit zu den ursprünglichsten gehören. Die Große Kohlschnake, Tipula oleracea *L.*, ist ein großes, langbeiniges, vollkommen harmloses Insekt, dessen schmaler, 22—26 mm messender Leib gelblichgraue Farbe und auf der Oberseite des Mittelleibes einige dunklere Längsstriemen hat. Unruhig tanzt diese Erdschnake mit ihren langen, dünnen Spinnenbeinen niedrig über den Boden dahin, besonders auf Wiesen, Feldern und Gartenland. Nach dem wippenden Auf und Nieder senkt das Weibchen mit seiner spitzigen Legeröhre die länglichen Eier einzeln in den lockeren Boden. Die schon nach wenigen Tagen ausschlüpfenden Larven sind walzenförmige Maden von aschgrauer Färbung, haben eine harte Kieferkapsel mit beißenden Kiefern und entwickeln sich in der Erde, von Wurzeln und zerfallenden Pflanzenresten lebend. Auf Wiesen und Äckern machen sich die durch die Larven solcher Erdschnaken hervorgerufenen Beschädigungen oft genug bemerkbar, aber es steht noch durchaus nicht fest, daß gerade die

Larven der eben erwähnten Großen Kohlschnake die schlimmsten Übeltäter sind. Viel wichtiger scheinen wenigstens in Norddeutschland zwei andere Arten zu sein, eine etwas kleinere mit dunkeln Längsstreifen am Hinterleib und drei glänzendschwarzen Strichen auf dem Rückenschild, Tipula (Pachyrrhina) maculosa *Meig.*, und die Sumpfschnake, Tipula paludosa *Meig.*, deren gelbliche Flügel am Vorderrande einen bräunlichen Längsstreifen aufweisen. Als schädlich für das Wiesenland gilt besonders letztere Art, deren Larven sich nicht auf das Verzehren von verwesenden Pflanzenstoffen beschränken, sondern in Erdlöchern steckend, wie Schiemenz beobachtete, auch junge Graspflanzen abbeißen und in die Tiefe hinabziehen, um sie dort in aller Ruhe zu vertilgen. Der Hauptschaden fällt in das Frühjahr oder in den Anfang des Sommers; dann entstehen gestreckte, an den Hinterleibsringen mit kleinen Dornen besetzte bräunlichgraue Puppen, die sich zum Schluß etwas aus dem Erdreich hervorschieben, um die fertigen Schnaken zu entlassen. Unsere Abbildung zeigt ein Männchen der ähnlichen Tipula fulvipennis *Deg.*



Männchen der Kohlschnake, Tipula fulvipennis *Deg.* Natürliche Größe.

Eine der schönsten einheimischen Tipuliden ist die Schwarze Kammücke, Ctenophora atrata *L.*, deren schwarzglänzender, wie lackiert aussehender Körper beim Weibchen am Hinterleibsgrunde gelbrot gefärbt ist. Die Beine sind gleichfalls rot und haben beim Männchen, dessen buschige Fühler drei Reihen von Kammstrahlen tragen, schwarze Schenkelspitzen. Beim Weibchen setzt sich der Hinterleib in eine säbelförmige Legeröhre fort; es bringt seine Eier in moderndem Pappel- oder Lindenholz oder in alten Erlenstubben unter, in denen man die Larven oft finden kann. Im Herbst, wenn die ersten Nachtfröste eintreten, erscheinen die Winterschnaken der Gattung Trichocera *Meig.* In ganzen Scharen sieht man dann diese kleinen, langbeinigen Mücken tagsüber bei schönem Wetter in der Luft auf und nieder schweben, namentlich in Gärten, auf Wiesen und im Walde unter freistehenden Bäumen. Sie sind an ihren in der Ruhe flach aufliegenden, mit kurzer Axillarader versehenen Flügeln zu erkennen, haben an ihrem kugeligen, freistehenden Kopf große, nackte Seitenaugen nebst fein behaarten, borstenförmigen Fühlern und besitzen kurze Endsporne an den Schienen. Das massenhafte Auftreten der Tierchen hängt damit zusammen, daß ihre Larven überall in



Phalacrocera replicata *Schumm.* Vergrößert.

verwesenden Pflanzenstoffen geeignete Entwickelungsmöglichkeiten finden. Eine häufige einheimische Art ist die Winterschnake, Trichocera hiemalis *D. G.*, mit einer Körperlänge von etwa 5 mm. Die blassen Flügel sind grau durchscheinend. Der bräunlichgraue Rückenschild hat zwei hellere Längsstriemen. Diese Mückchen spielen oft mitten im Winter an milden Tagen in der Luft.



Larve von Phalacrocera replicata *Schumm.* Vergrößert.

Eine Anzahl Erdschnaken durchlaufen ihre Entwickelung entweder unmittelbar am Uferrande im nassen Erdreich oder sogar im Wasser, wie besonders die Teichmücken (Limnophila *Macq.*). Dies sind zum Teil ziemlich ansehnliche, gelb oder schwarz gefärbte Tiere mit großen, gewöhnlich ungefleckten Flügeln und kurzen, viergliederigen, nicht peitschenförmig verlängerten Tastern. Wir können aus diesem Verwandtschaftskreise Phalacrocera replicata *Schumm.* nennen, eine 13—16 mm lange, schwarzbraune Teichmücke mit graubraunen, am Vorderrande mit einem dunkleren Längsfleck gezierten Flügeln, die im Frühjahr auf nassen Wiesen bei uns nicht selten ist, und deren grün oder gelb gefärbte Larve auf verschiedenen Wassermoosen lebt, von denen sie sich ernährt. Man muß schon ein ziemlich scharfes Auge haben, um eine solche Phalacrocera-Larve in ihrer natürlichen Umgebung zu entdecken, denn der um Moosstengel gekrümmte Körper starrt buchstäblich von langen, pfriemenförmigen oder gegabelten Fortsätzen, die den ganzen Rücken des Tierchens bedecken und letzteres im grünen Moosrasen fast völlig verschwinden lassen.

Die **Faltenmücken (Ptychopteridae)** haben mit den bisher besprochenen Schnaken und Teichmücken große Ähnlichkeit und unterscheiden sich von ihnen hauptsächlich nur durch Einzelheiten des Flügelgeäders, ganz besonders durch das fast regelmäßige Fehlen der Diskoidalzelle. An dem großen, schlanken, meist schwarz gefärbten Körper sitzen lange, dünne Beine. Die Flügel sind in der Regel braun gescheckt. Eine der häufigsten einheimischen Arten ist die Gefleckte Faltenmücke, Ptychoptera contaminata *L.*, ein hübsches, 7—10 mm langes, am Hinterleibe mit zwei rostgelben Binden und an der Brust mit einem rotgelben Schildchen geschmücktes Insekt, das auf Gebüschen und Gras, an Graben- und Teichrändern nicht selten ist. Die Flügel haben zwei braune Halbbinden. Sehr seltsam ist die bis 7 cm lange Larve der Faltenmücke, die gewöhnlich mit ihrem dünnen, durchscheinenden Körper, den Kopf nach unten gerichtet, im Bodenschlamm des Wassers steckt. Das nach oben gewendete Hinterende ihres Körpers setzt sich in einen langen, dünnen Schwanzanhang fort, der oft zwei Drittel bis drei Viertel der gesamten Körperlänge erreicht und weiter nichts ist als das Atemrohr, das je nach Bedarf fernrohrartig verlängert oder eingezogen werden kann. Obwohl die Larve somit imstande ist, durch die beiden am Ende des Atemrohres gelegenen Atemlöcher Luft zu schöpfen, hat sie doch außerdem noch die Möglichkeit, unter Wasser mit zwei steifen Tracheenkiemen zu atmen, die bauchwärts am Grunde ihres Atemrohres angebracht sind.

Ein dünner Leib, lange, feine Beine und Taster und vielgliederige lange Fühler kennzeichnen die Sippschaft der Mücken im engeren Sinne, **Stechmücken** oder **Wasserschnaken (Culicidae)**, die in einer großen Menge von Arten über alle Länder der Welt verbreitet sind. Es sind außerordentlich zarte Insekten. Ihr zierlicher Leib wird von zahllosen kleinen, mit Hilfe eines Vergrößerungsglases sichtbaren Schüppchen oder Härchen bekleidet. Ebensolche Schüppchen sitzen auch an den Körperanhängen, an den Beinen, Fühlern und

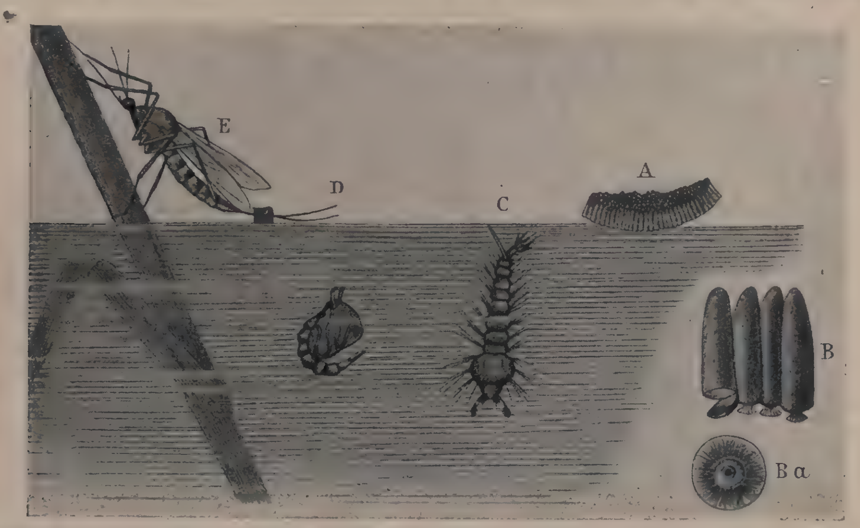
Tastern und kommen selbst auf dem reich entwickelten Geäder der Flügel vor, denen sie bisweilen ein geflecktes oder buntscheckiges Aussehen geben. Der Mückenkopf trägt keine Stirnaugen, wohl aber zwei große, seitlich vorquellende Facettenaugen und ein Paar großer Fühler, an deren Bau sich leicht die beiden Geschlechter unterscheiden lassen. Bei den Männchen sind nämlich die fünfzehngliederigen Fühler mit in Wirteln stehenden langen Haaren bedeckt, so daß sie wie Federbüsche aussehen, bei den Weibchen bleiben die vierzehngliederigen Fühler fadenförmig und tragen nur einige spärliche Härchen.

Die männlichen Mücken sind harmlose Tiere, die gar keine Nahrung brauchen oder höchstens mit Pflanzensäften vorliebnehmen, jedoch nicht stechen können, weil in ihrem Rüssel, von einigen wenigen Ausnahmen abgesehen, keine Stechapparate enthalten sind. Um so blutdürstiger sind die mit stechenden Mundteilen ausgerüsteten Weibchen, deren wichtigste Nahrung das warme Blut von Vögeln oder Säugetieren ist. Das Blutsaugen ist das Werk weniger Augenblicke. Wenn es der Mücke gelungen ist, erst einmal ihren Rüssel anzusetzen, so gleiten die lanzettförmigen, an der Spitze mit Widerhäkchen besetzten Vorder- und Mittelkiefer rasch wie eine Säge auf und nieder, bis die Oberhaut durchbohrt und ein kleines Gefäß in der Tiefe getroffen ist. In die feine, punktförmige Wunde spritzt jetzt die Mücke ein Tröpfchen ihrer Speichelflüssigkeit, was offenbar ein Gerinnen des Blutes verhütet, und nun trinkt sie mit vollen Zügen, bis ihr Saugmagen gefüllt ist. Alsdann fliegt sie geräuschlos davon zu irgendeinem ungestörten, gegen den Luftzug möglichst geschützten Ort, um sich dort der Ruhe hinzugeben und in stiller Muße das Genossene zu verdauen. Die unangenehmen Folgen des Mückenstiches, eine juckende Rötung oder eine vorübergehende Anschwellung der verletzten Stelle, verursacht durch das winzige, in das Hautgewebe eingedrungene Speicheltröpfchen, treten bald ein. So harmlos an und für sich der einzelne Mückenstich sein mag, so bedenklich oder geradezu gefährlich können doch die Mücken werden, wenn, wie dies in manchen Gegenden vorkommt, ganze Scharen der blutdürstigen Plagegeister über den Menschen herfallen, ihn unablässig mit ihren Stichen martern und das arme Opfer schließlich in einen Zustand der völligen Erschöpfung bringen. Es gibt gewisse tropische Gebiete in Südamerika und Südasien, die wegen der furchtbaren Moskitoplage geradezu verrufen sind, so daß das Reisen daselbst zu einer entsetzlichen Pein wird. Unter derartigen Moskitos sind nicht etwa bestimmte Arten von Blutsaugern zu verstehen, sondern Stechmücken, die zum großen Teil sogar genau den gleichen Gattungen angehören wie die Mücken in unseren gemäßigten Breiten. Nicht minder arg als in den heißen Ländern pflegt übrigens die Mückenplage in den Tundren und sumpfigen Niederungen im hohen Norden Asiens und Nordamerikas zu sein, denn während der kurzen Sommerwochen wird die Luft dort von Milliarden von Stechmücken erfüllt, die in diesen menschenleeren und tierarmen Einöden sich geradezu scharenweise auf die wenigen größeren Lebewesen stürzen, deren sie habhaft werden können. Eine wissenschaftliche Expedition, die Anfang der siebziger Jahre des vorigen Jahrhunderts unter Leitung von Dr. Bessel in jenen arktischen Regionen tätig war, mußte ihre Beobachtungsstation an der Davisstraße aufgeben, weil die ungeheuren Mückenschwärme den Expeditionsteilnehmern schließlich den Aufenthalt im Freien und damit die Fortführung ihrer Arbeiten buchstäblich unmöglich machten. Stechmücken gibt es nicht überall, sie fehlen gänzlich in wasserlosen Steppen und Wüsten und kommen ebensowenig in gebirgigen Ländern mit rasch fließenden Gewässern vor, weil allen Stechmücken als Brutstätte stehendes Wasser unentbehrlich ist.

Eine der bekanntesten europäischen Arten ist die Gemeine Stechmücke, Culex

pipiens *L.*, die glashelle Flügel und zwei dunklere Längsbinden oben auf dem gelbbraunen Mittelleib hat. Ebenso häufig ist bei uns auch die etwas größere Geringelte Stechmücke, Culex annulatus *F.*, mit deutlich dunkelbraun und weiß geringelten Beinen und drei bis fünf braunen Punktflecken auf den Flügeln. Wie bei allen Culex-Arten, haben die Weibchen nur ganz kurze, stummelförmige, dreigliederige Taster, während die Culex-Männchen lange, viergliederige, oft büschelförmig behaarte Taster besitzen.

Zur Eiablage nimmt das Mückenweibchen ebensogern mit trübem, schmutzigem wie mit klarem, stehendem Wasser vorlieb. Sumpflöcher und Pfützen, Teiche, stagnierende Gräben aller Art oder selbst das faulige Wasser in einer Regentonne sind daher gleich günstige Stätten. Hier legt das Weibchen über 100 seiner länglichen, walzenförmigen Eier eines



Geringelte Stechmücke, Culex annulatus *F.*, und ihre Entwickelung. A Laich, vergrößert 5×1, B einzelne Eier, vergrößert 24×1, Ba Schwimmbecher an deren Unterende, vergrößert 160×1, C Larve, D Puppe, E Imago. C bis E vergrößert 3×1. Nach Vosseler. Aus K. Lampert, „Das Leben der Binnengewässer", 2. Auflage, Leipzig 1910.

dicht neben das andere an die Wasseroberfläche ab, so daß die Eier wie Palisaden nebeneinander aufrechtstehen und ein zusammenhängendes kleines, oberseits etwas napfförmig ausgehöhltes Floß bilden, das auf dem Wasser schwimmt. Schon nach 16—24 Stunden sind in der Regel Larven in den Eiern entstanden, die sie an deren unterem Pol verlassen. Die Mückenlarven gelangen damit sogleich in ihr Lebenselement, das Wasser, hinein. Am Brustabschnitt ihres langgestreckten Körpers haben die Larven einige büschelförmige Borstenbündel und am vorletzten Hinterleibsring ein langes Atemrohr. Die obenstehende Abbildung zeigt uns ihre Lieblingsstellung, in der sie, kopfabwärts gerichtet, mit dem Atemrohr unbeweglich am Wasserspiegel hängen, so daß sie bequem Luft schöpfen können. Die leiseste Störung genügt aber schon, um die Mückenlarven in die Flucht zu treiben. Schleunigst lassen sie los und sinken alle in die Tiefe unter, um freilich schon nach kurzer Zeit wieder emporzusteigen und ihr Atembedürfnis in der geschilderten Stellung aufs neue zu befriedigen. Die Ernährung macht wenig Schwierigkeiten, denn die Stechmückenlarven begnügen sich mit allerlei zerfallenen Pflanzenresten und anderen organischen Stoffen, an denen im Wasser kein Mangel zu sein pflegt. Jede Larve macht drei Häutungen durch, bis sie ihre volle Größe von durchschnittlich 8,75 mm erlangt. Bei der vierten Häutung, die im allgemeinen etwa 8 Tage nach der Geburt erfolgt, kommt die Puppe zur Ausbildung, die an

ihrem gedrungenen, hochgewölbten Brustabschnitt leicht zu erkennen ist. Vorn an der Brust entspringen zwei wie kleine Hörnchen aussehende Atemröhren, mit denen sich die Mückenpuppen ebenfalls an den Wasserspiegel anhängen, obwohl sie unter kräftigen schlagenden Bewegungen gleichfalls vorübergehend untertauchen können. Das Puppenleben pflegt nur kurze Zeit, etwa 2—3 Tage, zu währen, dann platzt oben die Haut, und es arbeitet sich eine neue Stechmücke hervor, die sich zunächst an die schwimmende Puppenhülle anklammert, bis ihre Flügel genügend erhärtet sind und sie sich in die Lüfte schwingen kann.

Außer der Gemeinen Stechmücke, die in ganz Europa, in Nordamerika und in Nordafrika vorkommt, gibt es noch eine sehr große Zahl nahe verwandter Arten in allen Ländern der Welt. Die Lebensweise ist immer sehr ähnlich. Gewisse Arten werden aber den Menschen nicht allein durch Stechen und Blutsaugen unangenehm, sondern spielen auch als Krankheitsüberträger eine verhängnisvolle Rolle, wie die in den Tropenländern der ganzen Welt verbreitete Stegomyia fasciata *F.*, die das Gelbfieber und eine gefährliche Wurmkrankheit, die Filariose, dem menschlichen Körper einimpfen kann. Eine ebenso große Bedeutung haben ferner die zur Gattung Anopheles *Meig.* gehörenden Mückenarten. Ihr Hauptmerkmal besteht in den langen, viergliederigen Tastern, die bei beiden Geschlechtern die Länge des Stechrüssels erreichen, beim Weibchen dünn und stabförmig und beim Männchen an den beiden verdickten Endgliedern stark behaart sind. Bei einiger Übung gelingt es auf den ersten Blick, Culex und Anopheles zu unterscheiden. Anopheles stellt nämlich beim Ausruhen, etwa beim Sitzen an der Wand eines Zimmers, ihren Körper so, daß Rüssel und Leib ungefähr eine gerade Linie bilden; die Mücke ruht dabei auf den beiden vorderen Beinpaaren, die langen Hinterbeine frei nach hinten ausgestreckt. Die Culex-Mücke stützt sich in ganz derselben Weise auf Vorder- und Mittelbeine und hebt auch das letzte Beinpaar in die Höhe, bei ihr stellt sich aber der Rüssel schräg zum Körper, so daß er mit diesem einen deutlichen Winkel bildet. Die Anopheles-Mücken sind die gefürchteten Malariamücken, weil in ihrem Körper die Keime (Sporozoiten) des menschlichen Malariaparasiten zur Ausbildung gelangen können, während die Entwickelung dieser Parasiten bei den Stechmücken der Gattung Culex nicht stattfindet. Beim Stich eines Anopheles-Weibchens, das Malariakeime beherbergt, gelangen diese in das Blut und verursachen beim Menschen den Ausbruch des Wechselfiebers oder der Malariakrankheit. Man kennt zahlreiche Arten von Anopheles. In Nordamerika und in ganz Europa, vom Mittelmeergebiet bis nach Lappland hinauf, kommt eine ziemlich große, 6—8 mm lange Art vor, Anopheles maculipennis *Meig.*, deren braune Schüppchen dunkle Flecke auf den Flügeln bilden. In der Norddeutschen Tiefebene ist diese Art namentlich in manchen Gegenden von Oldenburg und Friesland durchaus nicht selten. In Italien ist sie sehr verbreitet, massenweise kommt sie im Gebiete der römischen Campagna vor, einer Gegend, die von jeher wegen der Malaria verrufen ist. Auch die tropische perniziöse Malaria wird durch Anopheles-Arten übertragen. In Kamerun und anderen Teilen Westafrikas geschieht dies namentlich durch einen kleinen, 5—6 mm langen Moskito, den durch seine stark gefleckten Flügel ausgezeichneten Anopheles costalis *Lw.*

In der Lebensweise gibt es bei Anopheles nur geringfügige Unterschiede im Vergleich zur Gemeinen Stechmücke. Das Anopheles-Weibchen verstreut seine Eier einzeln auf die Wasseroberfläche. Die Larven, die statt eines langen, unpaaren Atemrohres am Hinterleib nur zwei kurze Atemfortsätze haben, kommen nie in trüben, schlammigen Pfützen vor, sondern entwickeln sich in klaren, stehenden, pflanzenreichen Tümpeln und Teichen. Fließendes

Gewässer meiden sie dagegen immer, wie denn auch Gebirgsgegenden mit ihren rasch dahinschießenden Bächen und Flüssen so gut wie vollständig malariafrei sind, während die sumpfigen Niederungen, Flußufer und Küstengebiete, in denen die Anopheles ihre besten Brutstätten haben, auch regelmäßig am meisten von der Malaria verseucht sind. Anopheles-Mücken hat man bisweilen sogar an ganz ungewöhnlichen Orten beobachtet. Beim Bau des Panamakanals mußte ein meilenlanges Urwaldgebiet überwunden werden. Das Blätterdach war so dicht, daß kaum ein Regentropfen hindurchkommen konnte und stehendes Wasser am Boden daher gänzlich fehlte. In dieser Gegend meinte man wenigstens vor den schrecklichen Moskitos sicher sein zu können, da es den Tieren doch hier offenbar an Brutplätzen gänzlich fehlte. Leider erwies sich diese Hoffnung bald genug als trügerisch. Die Moskitos stellten sich in großen Scharen ein, fielen stechlustig über die Menschen her und verursachten bald darauf den Ausbruch einer verheerenden Malaria-Epidemie unter den an jener Strecke tätigen Arbeitern. Die zunächst ganz rätselhaft erscheinende Herkunft der Stechmücken konnte bald darauf aufgeklärt werden. Nicht am Boden, sondern hoch oben in den Wipfeln hatten die Tierchen ihre Brutstätten, denn in den epiphytischen Bromeliazeen, die die tropischen Urwaldriesen bis zur Krone überwuchern, bleibt nach den täglichen starken Gewittergüssen immer gerade noch genug Wasser zurück, um den Anopheles-Larven ein ungestörtes Dasein zu ermöglichen.



Anopheles maculipennis *Meig.* Vergrößert. Aus R. Hesse und F. Doflein, „Tierbau und Tierleben", Bd. II, Leipzig und Berlin 1914.

Harmloser als die eben besprochenen Arten sind die Büffelmücken (Corethra *Meig.*), unter denen es keine Blutsauger mehr gibt. Der Rüssel bleibt bei ihnen kürzer als die Fühler, die bei einer unserer häufigsten einheimischen Arten, der Corethra plumicornis *F.*, im männlichen Geschlecht zwei vorn am Kopfe sitzende zierliche, blaßgelbe Federbüsche bilden. Am interessantesten sind aber die Corethra-Larven, die fischchenähnlich frei im Wasser in wagerechter Stellung stehen und dabei durchsichtig glashell wie das Wasser selbst sind, so daß man sie kaum erkennen kann. An ihrem Körper befinden sich zwei Luftbehälter, die als Gleichgewichtsorgane dem Tierchen sein Schweben im Wasser möglich machen. Zur Oberfläche braucht es nicht emporzusteigen, denn da das Tracheensystem vollkommen geschlossen ist und auch sonstige Atmungsorgane fehlen, so findet die Atmung einfach durch die Körperhaut statt. Die Fortbewegung ist ein ruckweise erfolgendes Weiterschnellen; die Nahrung besteht hauptsächlich in kleinen Krebstierchen, die mit Hilfe der schnabelartig nach unten gebogenen Fühler eingefangen werden.

Die **Zuckmücken (Chironomidae)** sind nahe Verwandte der Stechmücken und ihnen daher im Äußeren ziemlich ähnlich. Es sind gleichfalls langbeinige, zarte Tiere mit hochgewölbtem, kapuzenförmig vorgezogenem Brustabschnitt und schlanken Beinen. Beim Ausruhen haben viele Zuckmücken die sonderbare Gewohnheit, daß sie ihre Vorderbeine erheben und wie Fühler vor sich ausgestreckt halten. Punktaugen fehlen. Die zusammengesetzten Augen sind nierenförmig, die Fühler beim Männchen fast immer stark buschig oder pinselförmig

behaart. Der Rüssel ist meist sehr kurz, bisweilen vollkommen verkümmert. Unter diesen Umständen erklärt es sich leicht, daß nicht nur die männlichen, sondern auch die meisten weiblichen Zuckmücken harmlos sind und kein Blut saugen können. Nur wenige Ausnahmen gibt es von dieser Regel, wie beispielsweise die Zuckmücke Tersestes torrens *Thoms.*, die in Neumexiko Pferde arg belästigen soll, und Arten der Gattung Ceratopogon *Meig.*, die an Raupen, Schmetterlingen und Mücken saugend beobachtet wurden. Manche unserer einheimischen Zuckmücken tanzen an warmen, windstillen Tagen in der Luft und bilden dabei besonders in den Nachmittags- und Abendstunden große Schwärme. Diese Schwärme bestehen fast immer nur aus Männchen, die in dichten Massen langsam auf und nieder schweben, so daß sie oft wie dunkle Wolken, mitunter wie hohe Rauchsäulen aussehen. Eine der bekanntesten Zuckmücken ist die Federmücke, Chironomus plumosus *L.*, deren hell gelblicher oder grünlicher Mittelleib oben drei graue Streifen trägt. Die milchweißen Flügel haben einen schwarzen Punkt nahe der Mitte des Vorderrandes. Die Körperlänge beträgt 10 bis 12 mm. Die im Wasser lebenden, wurmförmig gestreckten, zwölfringeligen Larven haben eine rote Färbung; sie rührt von der Blutflüssigkeit her, in der man den gleichen Blutfarbstoff (Hämoglobin) aufgefunden hat, der bei den Wirbeltieren die Färbung der roten Blutkörperchen bedingt. Die Chironomus-Larven tragen am vorletzten Körperringe vier lange, riemenförmige Fortsätze und haben am letzten Ringe außer zwei kräftigen Fußstummeln noch vier fadenförmige Atemanhänge.

Eine große Zahl von Zuckmückenlarven sind Schlammbewohner und daher von einem Fachmann einmal mit Recht als „Schmutzfinken ersten Ranges" bezeichnet worden, denn sie wühlen behaglich im weichen Boden von Pfützen und Gräben und fühlen sich manchmal selbst in dem tintenschwarzen, stinkenden Brei vollständig wohl, der den Grund fauliger, die Luft weithin verpestender Abzugskanäle bedeckt, in denen kein anderes Tier es mehr aushalten kann. Im großen und ganzen zeichnen sich die Chironomidenlarven überhaupt durch ein weitgehendes Anpassungsvermögen an die verschiedenartigsten Aufenthaltsorte aus. Die Larve von Helea myrmecophila *Egg.* fand man in Ameisenhaufen, die von H. resinicola *Kieff.* im ausgeschwitzten Harz von Kiefern, die von H. latipalpis *Kieff.* unter Kiefernrinde. Die überwiegende Mehrzahl der Chironomidenlarven sind freilich Wasserbewohner, die sich in fließenden oder stehenden Gewässern von verschiedenartigster Beschaffenheit aufhalten. Bei manchen Arten wühlen die Larven nicht im Bodenschlamm, sondern leben frei im Wasser. Andere minieren in Blättern von Wasserpflanzen, noch andere stellen sich aus Schlammteilchen kleine Gehäuse her, in denen sie sich aufhalten. Die hier herrschende ungeheuere Mannigfaltigkeit in der Lebensweise läßt sich mit wenigen Worten gar nicht erschöpfen. Im Haushalte der Natur haben die Larven der Zuckmücken eine große Bedeutung, da sie in manchen Gewässern in geradezu unglaublichen Mengen vorkommen. Thumms konnte einmal beim Ausschlämmen von 12 Litern Bodenschlamm nicht weniger als 3 Liter reine Mückenlarven gewinnen. Solche Massen geben natürlich wieder zahllosen anderen Tieren Nahrung und ermöglichen ihnen die Existenz. Man hat festgestellt, daß von den 24 wichtigsten Arten von Wildfischen in Deutschland nicht weniger als 12 zu gewissen Zeiten und in bestimmten Gewässern beinahe ausschließlich von Zuckmückenlarven sich ernähren, und man versteht es hiernach sehr wohl, daß der verdienstvolle Süßwasserbiolog Schiemenz die Menge der im Grundschlamm von Teichen und Seen lebenden Chironomidenlarven geradezu als Gradmesser für die wirtschaftliche Ertragsfähigkeit des betreffenden Gewässers ansieht. Auch an das salzige Meereswasser haben sich gewisse Chironomiden

gewöhnt, denn wie Reuter mitteilt, fristen Larven aus der Unterfamilie der Clunioninae auf Algen, die am Meeresboden wachsen, ihr Leben. „Eine Art, Clunio adriaticus *Schin.*, ist auch als Imago in Kolonien von Mytilus minimus unter dem Meereswasser beobachtet worden. Schließlich trifft man in den zur Zeit der Ebbe zurückbleibenden Wasserpfützen an der Küste Kaliforniens Larven einer dort auf der Wasserfläche umherlaufenden, mit nur kurzen und steifen nervenlosen Flügelrudimenten versehenen eigentümlichen Mücke, **Erethmoptera browni.**"

Die **Schmetterlingsmücken (Psychodidae)** sind kleine, plump gebaute, meist düster gefärbte Mücken, deren Flügel eine dichte, mitunter beinahe wollige Behaarung tragen. Ihre Larven haben einen deutlich gesonderten, mit Augenflecken ausgestatteten Kopf und bei einigen Arten auch Kiemenanhänge am Hinterende, die ihnen das Atmen unter Wasser ermöglichen. Gewässer aller Art, fließende wie stehende, namentlich aber solche, die reich an sich zersetzenden organischen Stoffen nebst der sich dort immer einfindenden mikroskopischen Lebewelt sind, werden von ihnen bewohnt. In den Kläranlagen der Berliner Rieselwerke wimmelt es beispielsweise von Larven der Sechsfleckigen Schmetterlingsmücke, Psychoda sexpunctata *Curt.*, die dort in ungeheuren Scharen in den Filtern an Koksstücken leben. Die Schmetterlingsmücken entstehen aus freien, vorn mit zwei langen Atemröhren ausgestatteten Puppen und sitzen träge, mit dachförmig gestellten Flügeln, winzigen Schmetterlingsmotten ähnlich, an Wänden und Fenstern von Aborten, Ställen oder Wohnräumen. Im Freien, wo man diese Tierchen gleichfalls sehr verbreitet findet, fallen sie weniger auf. Sie halten sich dort besonders in der Nähe von schlammigen Pfützen, Gräben und Gewässern, an Zweigen und Blättern benachbarter Pflanzen auf. Trotz ihrer Kleinheit sind die Weibchen einiger zur Unterfamilie der Phlebotominae gestellten Schmetterlingsmückenarten arge Blutsauger, die den Menschen mit ihren schmerzhaften Stichen fast zur Verzweiflung bringen können. Zu den gefährlichsten Arten gehört der in Italien und anderen Gebieten Südeuropas verbreitete Phlebotomus papatasii *Scop.*, eine unscheinbare Schmetterlingsmücke, die das sogenannte Papatasiifieber auf den Menschen überträgt, und zwar offenbar in der Weise, daß beim Stich ein noch unbekannter, winziger Parasit in den menschlichen Körper gelangt. Wie Grassi jüngst nachwies, findet die Papatasiimücke in den Häusern der ärmeren italienischen Bevölkerung oft ausgezeichnete Brutstätten, denn da die Larven nicht im Wasser leben, sondern in allerlei schmutzigen Winkeln vorkommen, können sie in unsauberen Wohnungen sehr gut gedeihen.

Die **Gallmücken (Cecidomyidae),** gleichfalls zarte, kleine Mückchen, haben breite, stumpfe, häufig behaarte, am Rande immer lang bewimperte Flügel, die von 3—5 Längsadern durchzogen sind, während die Querader fehlt. Der Rüssel ist kurz und dick. An den Fühlern folgt auf die beiden kurzen Grundglieder eine Geißel, deren einzelne Glieder oft eigentümliche knotenartige Anschwellungen haben und wirtelartig behaart sind. Beim Weibchen setzt sich der siebengliederige Hinterleib in eine dünne Legeröhre fort, beim Männchen trägt der neunte Hinterleibsring eine Haltezange am Ende. Die meisten Gallmücken legen ihre Eier in Pflanzen ab und verursachen damit die Entstehung von Wucherungen oder Gallen, in denen die Larven ihre Entwickelung durchlaufen. Über Form und Größe der Mückengallen läßt sich keine Regel aufstellen, sie sind denkbar verschiedenartig und kommen auch an den verschiedensten Pflanzen und Pflanzenteilen vor. Im allgemeinen sind aber

die Gallen viel auffallender als ihre Erzeuger, die winzigen Gallmücken. Die Larven der Gallmücken sind meistens gelblich oder rötlich gefärbt, besitzen eine kleine Kieferkapsel und tragen vorn an der Bauchseite oft ein kleines, vorstreckbares Chitinstäbchen, die sogenannte Brustgräte, deren Gestalt zur Unterscheidung der Larven verwendet wird.

Eine häufige Mückengalle kann man an den Blättern der Rotbuche finden. Es handelt sich um zwiebelförmige, harte Gallen, die anfangs grünlichgelb sind, später aber rötlich und bräunlich werden und oft zu mehreren auf einem Blatte sitzen. In manchen Jahren treten sie geradezu massenweise auf den Buchenblättern auf. Öffnet man eine solche Galle, so findet man eine weite, glattwandige Höhle darin, in der eine unscheinbare, kleine weiße Larve haust. Im Herbst beim Abfallen des Buchenlaubes gelangen die Gallen auf den Erdboden und lösen sich dabei von dem Blatte. In der am Boden liegenden Galle findet die Verpuppung der Larve statt, und im nächsten Frühjahr schlüpft die zarte Buchengallmücke, Hormomyia fagi *Htg.*, aus.

Wie es viele Gallwespen gibt, die keine Gallenerzeuger sind, so gilt dies auch für die Gallmücken. Unter ihnen gibt es sogenannte Einmieter, d. h. Gallmücken, die ihre Eier in den von anderen Gallmückenarten erzeugten Gallen unterbringen, ferner Gallmückenlarven, die vollkommen frei leben, wie die in Schmutz und fauligen Stoffen vorkommenden Larven von Miastor metroloas *Mein.*, die sich pädogenetisch vermehren. Andere Larven sind echte Raubtiere, wie die Larven von Diplosis aphidomyza *Rud.*, die ihre Opfer unter Blattläusen sucht, sie überfällt und aussaugt. Alle diese Arten müssen aus anatomischen Gründen zu den Gallmücken gezählt werden.



Hessenfliege, Cecidomyia destructor *Say.*, vergrößert, und eine von ihr angegriffene Gerstenpflanze. Bei a die Puppen. Aus Ritzema-Bos, „Tierische Schädlinge und Nützlinge", Berlin 1891.

Eine der berüchtigtsten Mücken aus dieser Familie, die keine eigentlichen Gallen verursacht, ist Cecidomyia destructor *Say.*, der man in Nordamerika den Namen Hessenfliege (hessian fly) gegeben hat, weil dort die Ansicht allgemein verbreitet ist, daß dieses Insekt durch hessische Truppen nach Amerika gekommen sei und während des Jahres 1776 oder 1777 im Stroh, das die Soldaten mit sich führten, eingeschleppt wurde. Ob dies der Wahrheit entspricht, läßt sich heutzutage unmöglich entscheiden. Soviel dürfte aber feststehen, daß die Hessenfliege aus der Alten Welt stammt, wo ihre eigentliche Heimat sich im südlichen Asien, der Urheimat des Weizens, befinden dürfte. Mit der Ausbreitung des Getreidebaues hat sich auch die Hessenfliege ganz naturgemäß ein allmählich größer werdendes Verbreitungsgebiet erobert und ist daher gegenwärtig nicht nur in den meisten europäischen Staaten zu finden, sondern hat sich auch in Nordamerika und neuerdings sogar schon in Neuseeland eingenistet.

An warmen, windstillen Frühlingsabenden, Ende April oder Anfang Mai, kommen diese zarten Mücken zum Vorschein und begeben sich sogleich an das Fortpflanzungsgeschäft. Die Eier werden an junges Getreide, an Weizen, Roggen, Gerstenpflanzen oder andere Grasgewächse gelegt, und zwar nicht hoch oberhalb des Erdbodens an die Oberseite eines

Blättchens oder unmittelbar an den Halm oder in die Blattscheide. Schon wenige Tage hernach schlüpfen die kleinen, schlanken rötlichen Larven aus, die sich in dem ersten Lebensstadium durch ziemliche Beweglichkeit auszeichnen. Sie gleiten abwärts, dringen zwischen Halm und Blattscheide ein und setzen sich dort fest, um in ein zweites Larvenstadium überzugehen. In diesem festgehefteten Stadium ernährt sich die Larve durch Ansaugen des Halmes; sie verliert hierbei ihre Gliederung, wird plump und eiförmig, wobei der weiße Leibesinhalt immer deutlicher durch die farblose Chitinhaut schimmert. Schließlich hebt sich die Haut wie eine glasartige, harte Kapsel ab, während sich der Körper im Inneren zusammenzieht. Hiermit ist das dritte Stadium erreicht, in dem die Puppe zur Ausbildung gelangt. Letztere liegt bei der Hessenfliege nicht frei, sondern ruht, ähnlich wie bei den echten Fliegen, in der abgehobenen, letzten Larvenhaut. In England pflegt man das Puppenstadium der Hessenfliege als flax seed zu bezeichnen, denn es ist in der Tat in Form und Größe einem Leinsamen recht ähnlich. Während die Puppenhülsen noch massenweise an den Getreidehalmen sitzen, geben sich an den letzteren schon die bösen Folgen zu erkennen, die das Saugen der Larven gehabt hat. Oberhalb des ersten oder zweiten Knotens, d. h. oberhalb der Stelle, wo die Larve gesogen hat, fängt der Halm an, zu vergilben und trocken zu werden. Infolgedessen hat es auch in der Ähre an Saft und Kraft gefehlt, um die Körner zur Entwickelung zu bringen. Außerdem ist der Halm an der beschädigten Stelle spröde und brüchig geworden. Ein kräftiger Sommerregen oder einige starke Windstöße, die das Getreide durchwogen, knicken oder brechen den dürren Halm um. Ein Feld, das stark von der Hessenfliege heimgesucht wurde, sieht dann fürchterlich aus, massenweise liegen die Halme am Boden, und man könnte meinen, daß eine Viehherde den Acker zertrampelt oder ein heftiger Hagelschlag alles vernichtet habe. In Deutschland und anderen Ländern mit gemäßigtem Klima hat die Hessenfliege zwei Bruten. Gegen den Herbst, im August und September, erscheinen daher abermals Mücken, die nun ihre Eier an die Pflänzchen der Wintersaat ablegen. Die ausgewachsenen Larven saugen jetzt tief unten in der Nähe der Wurzel und verursachen damit eine gallenartige Auftreibung oder führen das Eingehen des ganzen Pflänzchens herbei.

Die **Pilzmücken (Mycetophilidae)**, deren nackte, walzenförmige Larven in der Regel in Pilzen leben, vervollständigen die Reihe dieser unansehnlichen, kleinen Zweiflügler. Sie haben einen hochgewölbten Brustabschnitt, lange Hüften und Schienenendsporne. Die vielgliederigen Fühler können stark verlängert sein. Der Rüssel bleibt immer kurz. Mehrere Arten, wegen ihrer dunkel getrübten Flügel Trauermücken (Sciara *Meig.*) genannt, haben dünne, fein behaarte, sechzehngliederige Fühler sowie dreigliederige Taster. Die Heerwurmtrauermücke, Sciara militaris *Now.*, ist eine schwarze, an den Beinen bräunlichgelb gefärbte Mücke, deren Weibchen 4—4,5 mm lang werden, während die schlanker gebauten Männchen nur 2,6—3,5 mm erreichen. Ihre bis 11 mm langen, spindelförmigen Larven, an denen ein kleiner, schwarz glänzender Kopf auffällt, leben im Waldboden und haben einen glasartigen Körper, durch den der Darminhalt dunkel schimmert. Diese Larven sind es, welche in früheren Zeiten zu allerlei abergläubischen Vorstellungen Veranlassung gegeben haben, wenn sie sich einmal in großen Mengen als Heerwürmer bemerkbar machten.

Einer der ersten Berichte über den Heerwurm stammt aus dem Jahre 1603. In Schlesien erschien damals, wie es heißt, ein merkwürdiger Spuk: eine schreckliche Schlange, aus zahllosen Würmern bestehend, kroch zum Entsetzen der ganzen Bevölkerung durch den Wald. Die Chronisten haben es auch in der Folgezeit noch öfters für ihre Pflicht gehalten,

getreulich das Auftreten des Heerwurms zu verzeichnen, der hauptsächlich in den sächsischen Herzogtümern, in Thüringen und Hannover gesehen wurde und in der Regel als Vorbote von Krieg oder Mißwachs, seltener als glückbringendes Ereignis galt. Auch in unseren Tagen ist der Heerwurm keine seltene Erscheinung. Fast alljährlich kann er in dieser oder jener Gegend Deutschlands oder in den Nachbarländern beobachtet werden, doch pflegen kaum noch die Zeitungen darüber zu berichten, denn die Heerwurmzüge haben ihren früheren unheimlichen Nimbus längst eingebüßt. Aus den überwinternden Eiern, die die Weibchen jener Trauermücken in den Waldboden gelegt haben, entstehen im Frühling die oben geschilderten glasigen, schwarzköpfigen Maden, die oft zu vielen Tausenden in den modernden Blättermassen von Laubwäldern oder in der Nadelstreu vorkommen, ohne dort im geringsten bemerkt zu werden. Sie halten sich für gewöhnlich sehr verborgen und ernähren sich von verwesenden Pflanzenteilen, die sie zerfressen und in feine, krümelige Exkremente verwandeln. Zu gewissen Zeiten ändert sich jedoch ihr Benehmen, denn die Maden fangen an, sich mit einem Male zusammenzuscharen und werden jetzt auch auf der Oberfläche des Waldbodens sichtbar, über den sie in langer Kolonne dahinwandern. Ein Heerwurmzug ist hiermit entstanden, der freilich sonderbar genug aussieht. Viele Hunderte oder Tausende bleicher Maden gleiten dicht gedrängt, ein oft weit über meterlanges, schmales Band bildend, lautlos über den Waldboden dahin. Je nach den Bodenverhältnissen erleidet der Zug mancherlei Abweichungen, geringe Hindernisse werden überschritten, größere verursachen eine vorübergehende Spaltung, bisweilen verschwindet ein Teil unter dem Laube und läßt eine Zeitlang das Ganze unterbrochen erscheinen. Ein gewaltsamer Durchbruch, etwa durch die Hufe eines Pferdes oder durch die Räder eines Wagens verursacht, schließt sich bald wieder. Ebenso ordnen sich die in Terrarien gebrachten Maden bald wieder zu einer zusammenhängenden Kolonne an. Bisher ist es noch nicht ermittelt, welche Ursachen es eigentlich sind, die die Larven auf die Wanderschaft treiben. Futtermangel kann es unmöglich sein, dagegen scheint manches dafür zu sprechen, daß die Larven davonwandern, um günstige Stätten zur Verpuppung aufzusuchen.



Gartenhaarmücke, *Bibio hortulanus L.* Oben Weibchen, unten Männchen.

Die **Haarmücken (Bibionidae)** führen ihren deutschen Namen mit Rücksicht auf die Körperbehaarung, die bei den meisten Arten deutlich sichtbar ist. Es sind kräftige Mücken von fast fliegenartigem Aussehen mit hochgewölbter Brust und starken Beinen. Die Fühler bleiben kürzer als der Mittelleib, sind aber, wie sich freilich erst bei näherer Betrachtung zeigt, aus 9—12 kleinen Gliedern zusammengefügt. Der Rüssel ist kurz. Die Märzfliege,



Heerwurm.



Bibio marci *L.*, die in den Frühlingsmonaten massenweise bei uns in Gärten, Parkanlagen und Laubwäldern erscheint, träge auf Pflanzen oder am Boden sitzt oder auch langsam in die Luft emporschwebt, um mit herabhängenden Beinen wieder zu sinken, ist ein charakteristischer Vertreter dieser Familie und gehört auch zu den bekanntesten Zweiflüglern. Der in beiden Geschlechtern tiefschwarze, 11—13 mm lange Körper und die großen, glashellen oder schwach getrübten, am Vorderrande braun gefärbten Flügel kennzeichnen zur Genüge diese Art, die, wie alle Angehörigen der Gattung Bibio *Geoffr.*, kräftige, hakenartige Endsporne an den Vorderschienen besitzt. Ebenso häufig ist die Gartenhaarmücke, Bibio hortulanus *L.*, mit schwarzen Männchen und rotgelben Weibchen, die gleichfalls im Frühjahr erscheint. Etwa 8 Tage nach der Begattung legt das Weibchen an Komposthaufen oder an Gartenerde etwa 100—150 Eierchen, aus denen im Laufe des Sommers walzenförmige Larven zum Vorschein kommen, die im erwachsenen Zustande eine Länge von 15 mm erreichen, einen dunkeln Kopf und quer verlaufende Borstenreihen an ihrem schmutzig graubraunen Körper haben. Sind diese Larven, wie es oft der Fall ist, massenweise in den Feldern oder Beeten vorhanden und fallen sie dann über die Pflanzenwurzeln her, so können sie empfindlichen Schaden an Gartengewächsen verschiedenster Art hervorrufen. Sie überwintern und verpuppen sich bei Beginn des Frühlings.

Die **Kribbelmücken** oder **Gnitzen (Simuliidae)** gehören zu den kleinsten Mücken, machen sich aber wegen der empfindlichen Stiche ihrer blutdürstigen Weibchen oft in recht unangenehmer Weise bemerkbar. Die breiten Flügel überragen das Hinterende des gedrungenen Körpers. Von den Flügeladern sind nur die vorderen kräftiger entwickelt, die hinteren kaum als zarte Linien erkennbar. An den gewöhnlich gescheckten Beinen sind die Schenkel verdickt und ein erstes Fußglied besonders lang. Kurze, elfgliederige Fühler, dünn auslaufende, viergliederige Taster, ein zum Stechen eingerichteter Rüssel sind als weitere Eigentümlichkeiten zu nennen. Als Aufenthaltsorte wählen diese winzigen Tierchen vorzugsweise die Nachbarschaft fließender Gewässer.



Gnitze, Simulium hirtipes *Fries*. Stark vergrößert. Aus K. Grünberg, „Die blutsaugenden Dipteren", Jena 1907.

Ulmer weiß von solchen Gnitzen zu berichten, mit denen er einmal in dem Orte Braunlage im Harz unliebsame Bekanntschaft machen mußte. „Ich stand", erzählt er, „gegen Abend in dem Flußbett des Ulrichswassers, das sich dort mit der Warmen Bode vereinigt, und wendete einige Steine um, um allerlei Wassergetier zu sammeln. Plötzlich fühlte ich am Kinn, an den Backen, an der Stirne, selbst auf dem vom Hute geschützten Kopf ein unangenehmes Kribbeln. Natürlich griff ich sofort mit beiden Händen zu, um die Urheber dieses abscheulichen Gefühls zu packen oder wenigstens zu vertreiben. Nichts konnte ich greifen; ich nahm den Hut ab, nichts war zu sehen. Das Kribbeln und Jucken wurde allmählich zu einem unerträglichen Stechen und Brennen, und mit größter Eile sprang ich auf das Ufer hinauf; es war tatsächlich nicht möglich, sich drunten länger aufzuhalten. Da die Dunkelheit mir den Anblick der Quälgeister verwehrte, lief ich ins Haus hinein und bei der

angezündeten Lampe konnte ich denn auch im Hute einige der winzigen Mücken bemerken." Die Fortpflanzung der Gnitzen ist bekannt. Im fließenden Wasser heften die Weibchen an Steine, Pflanzen, Holz oder ähnliche feste Gegenstände ihre Eier an, die oft in mehreren Lagen übereinander wie eine dicke braune Schicht die Unterlage bedecken. Die nach wenigen Tagen ausschlüpfenden und rasch heranwachsenden Larven sehen merkwürdig genug aus. Im Wasserstrom sitzen sie scharenweise beisammen, angeheftet mit dem keulenförmigen Hinterende, und halten ihren weichen Leib aufgerichtet, an dessen Vorderende sich ein stark chitinisierter Kopf mit den Freßwerkzeugen und einem merkwürdigen Wimperapparate befindet. Letzterer besteht aus zwei seitlichen, auf besonderen Fortsätzen angebrachten Borstenkränzen, jeder mit etwa 50 gekrümmten Borstenhaaren. Ist dieser Wimperapparat in Tätigkeit, so werden allerlei Schmutzteilchen und winzige, im Wasser lebende Organismen in den Mund hereingestrudelt, an dem auch zwei kräftige, zum Packen oder zum Zerkleinern größerer Beute geeignete Kiefer angebracht sind. Ein Paar von Fühlern und jederseits zwei Augen vervollständigen die Ausrüstung dieser Larven, die übrigens auch mit Hilfe eines hinteren Hakenkranzes und eines am ersten Brustringe befindlichen, gleichfalls mit Haken versehenen Haftorgans sich langsam wie Blutegel weiterbewegen können. Hierbei suchen sie sich zunächst mit den Brusthaken einzukrallen, krümmen dann den ganzen Körper bogenförmig ein, setzen den hinteren Hakenkranz unmittelbar hinter den Brusthaken an, lassen vorn los, strecken sich aus und suchen mit den Brusthaken weiter vorn wieder neuen Halt. Um aber auch auf glatten Flächen in der geschilderten Weise vorwärts zu kommen, überspinnen die Simulienlarven mit Hilfe eines an der Unterlippe ausmündenden Spinnapparates ihren Weg mit einem Netze feiner Gespinstfäden. Recht sonderbar sehen auch die gleichfalls aus Spinnsubstanz hergestellten, eigentümlichen tütenförmigen Puppengehäuse aus. Es sind flache gelbliche oder bräunliche Gebilde, die der Länge nach unter Wasser an einem Stein oder einer ähnlichen Unterlage angekittet sind und an dem einen Ende, welches immer dem Wasserstrom entgegengesetzt ist, offen bleiben. Aus dieser Öffnung streckt die im Inneren liegende Puppe ihren harten Kopf hervor, der zwei Büschel langer Kiemenfäden trägt.



a) Larve und b) Puppe von Simulium. Stark vergrößert. Nach Folsom, „Entomology", Philadelphia 1906.

Die berüchtigtste europäische Art unter den Gnitzen ist die Kolumbatscher Mücke, Simulium columbaczense *Schönh.*; sie wird von einem Dorfe im serbischen Distrikte Passarowitz so genannt, wo sie der Aberglaube der Bevölkerung aus einer Felshöhle stammen läßt, in welcher angeblich Ritter St. Georg den Lindwurm erlegt hat. In Wirklichkeit haben diese Mücken, die im Flußgebiet der unteren Donau Ende April oder Anfang Mai zu erscheinen pflegen, ihre Brutstätten in rasch dahinströmenden Gebirgsbächen oder Flüßchen. Dort entstehen sie an bestimmten Tagen aus ihren an Steinen und Felsen angekitteten Puppengehäusen, und zwar alle ungefähr gleichzeitig. Wenn sich dann die weiblichen Mücken im Dunkel der Nacht oder in den ersten Morgenstunden zu vielen Hunderttausenden zusammenscharen, so sieht man beim Tagesanbruch gewaltige Schwärme dieser winzigen Gnitzen wie graue Nebelwolken an den Bergabhängen oder über den Flußtälern schweben. Die höhersteigende Sonne pflegt diese Wolken wieder zu zerstreuen, gelegentlich aber erhebt sich in der Morgenkühle ein starker Wind und treibt die Schwärme oft meilenweit in das

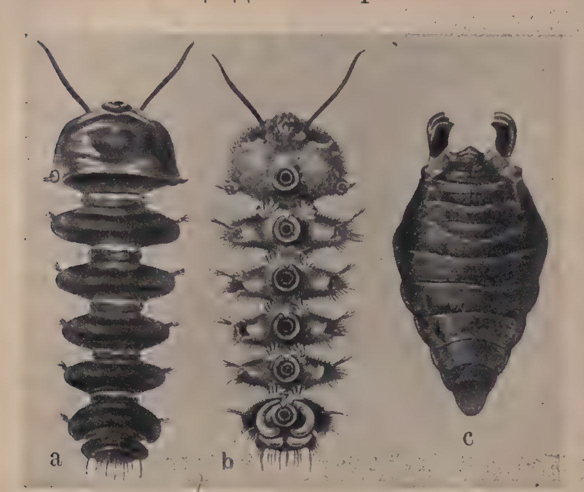
Land hinaus. So kommt es, daß die Kolumbatscher Mücken plötzlich weitab von ihren Geburtsstätten in den Niederungen erscheinen und in ungeheuren Scharen mit einem Male stechlustig über Menschen und Vieh herfallen. Rinder, Pferde, Schafe und Schweine sind besonders gefährdet. Zu Tausenden und aber Tausenden kriechen ihnen die Gnitzen in Nase, Ohren und Maul, stechen und saugen Blut, bis die armen, sich wie rasend gebärdenden Opfer vor Erschöpfung tot zusammenbrechen. In den Donauländern sind die von Zeit zu Zeit auftretenden Schwärme der Kolumbatscher Mücke eine wahre Landplage. Besonders häufig werden einige Distrikte in Serbien und in Ungarn heimgesucht. Im Jahre 1880 wurden bei Kubin in Ungarn binnen 4 Stunden 400 Schweine, 80 Pferde und 40 Rinder von den Mücken getötet. Der Tod tritt beim Vieh nach neueren Untersuchungen nicht etwa durch Erstickung infolge der vielen in die Atemwege eindringenden Gnitzen ein, sondern soll durch die Menge giftiger Stiche und den dadurch hervorgerufenen starken Nervenreiz und Blutverlust verursacht werden.


Netzmücke, Liponeura cinerascens *Lw.* Vergrößert.

Die **Netzmücken (Blepharoceridae)** sind auffallend langbeinige Mücken mit sehr großen Flügeln, in denen ein sonderbares Netzwerk von feinen scharfen Linien zwischen den eigentlichen Flügeladern ausgebildet ist. Recht ungewöhnlich sind ihre Sehorgane, denn abgesehen von den drei großen Punktaugen, mit denen der Scheitel gekrönt ist, zerfällt jedes der beiden zusammengesetzten Augen in zwei deutlich abgegrenzte Teile, einen oberen und einen unteren, von denen jenes aus sehr großen, dieses aber aus sehr kleinen Facetten besteht. Diese merkwürdige Bildung befähigt die Tiere einmal zum scharfen Sehen mit ihrem unteren kleinfacettierten Augenteil am Tage und setzt sie zweitens in den Stand, selbst im tiefsten Waldschatten oder im dämmernden Zwielicht der Abendstunden und in der Nacht mit ihren großen oberen Augenfacetten noch genug Lichtstrahlen aufzunehmen, um sich zurechtzufinden. Eine solche Einrichtung muß für die Weibchen besonders wichtig sein, welche im Gegensatz zu den Männchen gut entwickelte Oberkiefer haben und meist eifrige Räuber zu sein pflegen. Kellog, der die Weibchen der nordamerikanischen Blepharocera capitata *Loew* beobachtete, sagt, daß ihre Hauptbeschäftigung in einer lebhaften Jagd auf allerlei kleinere Zweiflügler bestand, die sie im Fluge erhaschten, um sie nachher auf einem Blatte zu zerfleischen und auszusaugen. Daß aber die Blepharozeridenweibchen nicht immer räuberisch leben, geht aus den Beobachtungen von Schnuse und Hetschko hervor, die auf Korsika eine Art, die Apistomyia elegans *Big.*, in beiden Geschlechtern friedlich nebeneinander Honig saugend auf Kompositenblüten beobachtet haben.

Die sehr eigenartigen, stark abgeplatteten Larven der Blepharozeriden sitzen in kalten, rasch dahinschießenden Gebirgsbächen festgesogen an Steinen und benutzen hierzu merkwürdige

seitliche paarige Fortsätze, die an der Unterseite je eine Saugscheibe tragen. Wir bilden hier die Larven und Puppen von Liponeura cinerascens *Ler.* ab, die mit Vorliebe in Bächen mit einer Wassertemperatur von nur etwa 5—9° C leben. In dem Gletscherbach bei Schluderbach fand Hetschko die Unterseite größerer Steine mit derartigen Larven und Puppen dicht besetzt.



Liponeura cinerascens: a) Larve von oben, b) Larve von unten, c) Puppe. Vergrößert. Nach Hetschko („Wiener entomol. Zeitung", 1912).

Die Reihe der langfühlerigen Mücken beschließen wir mit den **Pfriemenmücken (Rhyphidae),** von denen die Fensterpfriemenmücke, Rhyphus fenestralis *Scop.*, sich nicht selten in unseren Wohnungen und Glasveranden an den Scheiben einfindet. Sie hat etwa die Größe der Gemeinen Stechmücke, ist aber leicht an den langen, pfriemenförmig zugespitzten, 16gliederigen Fühlern zu erkennen. Die Flügel haben braune Punkte und einen braunen Fleck an der Spitze. Die schlanken, wurmförmigen Larven der Pfriemenmücke halten sich im modernden Holz oder fauligen Früchten auf und sind auch in Kuhdünger und schlammigem Wasser gefunden worden.

2. Tribus: **Orthorrhaphe Fliegen (Brachycera).**

Die **Waffenfliegen (Stratiomyidae)** bilden eine umfangreiche Familie nackter oder nur spärlich behaarter Fliegen von verschiedener Größe, die sich oft durch bunte Farben auszeichnen und gelbe oder grüne Zeichnungen auf dunkelm Grunde tragen. Die Facettenaugen sind groß, die Nebenaugen immer deutlich, die dreigliederigen Fühler mit gestrecktem und deutlich geringeltem Endglied versehen und mit kürzerem oder längerem Endgriffel an letzterem. Das Schildchen ist, von wenigen Ausnahmen abgesehen, mit spitzigen Dornen bewaffnet. Auch die Brustseiten können derartige Dornen tragen. Die Bewehrung mit Dornen hat Veranlassung gegeben, diese friedfertigen und harmlosen Fliegen, die weder stechen noch Blut saugen können, Waffenfliegen zu nennen. Ihr Hinterleib pflegt ziemlich breit zu sein, so daß seine Seitenränder, wenn die Waffenfliege mit nach hinten gelegten Flügeln ruht, seitlich hervorstehen und nicht von den Flügeln bedeckt werden. Die Entwickelung findet entweder im Erdreich oder im Wasser statt.

Die auf der Farbentafel bei S. 336 abgebildete Chamäleonsfliege, Stratiomys chamaeleon *L.*, ist eine in ganz Mitteleuropa verbreitete, lebhaft gefärbte Art. Der Kopf ist an den dicken, etwas leistenartig hervortretenden Backen gelb, ebenso das Gesicht mit Ausschluß einer schmalen, schwarz glänzenden Längsstrieme. Die Facettenaugen berühren sich beim Männchen auf dem Scheitel. Das Endglied der vorgestreckten Fühler erscheint fünfringelig und ist etwas breitgedrückt. Der gekniete, fleischige Rüssel wird in der Ruhe eingezogen getragen, seine kleinen Taster sind zweigliederig. Stechwerkzeuge fehlen. An dem gelb gefärbten Schildchen sind zwei spitzige Dornen wie kleine Spieße schräg nach hinten gerichtet. Den breiten Hinterleib verzieren gelbe Zeichnungen. Man findet die Chamäleonsfliege

ebensowohl im Gebirge als auch in der Ebene, vorzugsweise aber in der Nähe von Gewässern. Ein mit Schilf umstandener Teich, ein schlammiger Graben, dessen Uferböschungen von reicher Vegetation eingefaßt werden, sind die für ihre Eiablage besonders günstigen Plätze. Dort werden an einen Schilfhalm oder an das Blatt einer über den Wasserspiegel sich neigenden Pflanze einige hundert Eier dicht gedrängt in einem zusammenhängenden Häufchen angeklebt. Die aus den Eiern schlüpfenden Larven gelangen in das Wasser, in dessen schlammigem Boden sie ihre Entwickelung durchlaufen. Die erwachsene Stratiomys-Larve ist vorn und hinten zugespitzt, ihr zwölfringeliger, an den Seiten stark abgeflachter Körper ist bräunlich erdgrau gefärbt und paßt sich daher vorzüglich der schmutzigen Umgebung an. An der Schwanzspitze liegt eine Atemöffnung, umgeben von einem Kranz zierlich gewimperter Härchen, die sich sternartig ausbreiten oder derartig zusammenlegen können, daß sie einen kleinen kugeligen Raum umschließen. In ihren Bewegungen haben diese Larven viel Ähnlichkeit mit den obenerwähnten Larven der Stechmücken. In S- oder C-förmigen Windungen, das Schwanzende nach oben, den Kopf nach unten, schlängeln sie sich auf und nieder und hängen oft auch senkrecht mit ausgebreitetem Schwanzstern an der Oberfläche. Sobald sie untertauchen, nimmt letzterer die erwähnte Kugelgestalt an und schließt ein silberglänzendes Luftbläschen ein, einen Vorrat zum Atmen, der diesen Larven einen längeren Aufenthalt unter dem Wasser gestattet. Das Vorderende trägt außer einem Paar seitlicher Augen eine schnabelartige, schwarze Kieferkapsel mit zwei gezähnten und gewimperten Fortsätzen, die sich in fortwährender Bewegung befinden. Die reife Larve verläßt das Wasser und sucht am Uferrande ein geschütztes Plätzchen, falls die Verpuppung nicht, wie es auch manchmal der Fall ist, innerhalb des Wassers zwischen Pflanzen vor sich geht.



Schnepfenfliege, Leptis strigosa *Meig.*, in Ruhestellung an Baumrinde. Etwas vergrößert.

Die leicht an ihrer schlanken, zierlichen Bauart zu erkennenden **Schnepfenfliegen (Leptididae)** sind meist kleinere oder höchstens mittelgroße Fliegen mit oft stark gefleckten Flügeln. Der halbkugelige Kopf ist schmaler als der Brustabschnitt. Das Endglied der dreigliederigen Fühler trägt eine lange Endborste oder einen Griffel. Die langen, dünnen Beine enden wieder mit drei Haftläppchen an den Füßen. Eine der häufigsten deutschen Arten ist Leptis strigosa *Meig.*, eine spärlich behaarte, langbeinige, mittelgroße Fliege mit scheckigen Flügeln, deren rotgelber Hinterleib in der Mitte eine Reihe schwarzer Rückenflecke und rechts und links dunkle, bisweilen miteinander verschmelzende Seitenflecke besitzt. Der Rückenschild des Weibchens ist rotgelb, der des Männchens oben grau mit zwei helleren Längsstriemen. Die etwa 10—12 mm lange Fliege treibt sich während des Sommers auf Gebüschen umher oder sitzt träge an Baumstämmen und lebt wie ihre Verwandten von kleinen Insekten, die sie fängt und aussaugt. Dem Menschen oder anderen Warmblütern tut sie nichts zuleide.

Eine andere Schnepfenfliege von mehr gedrungener Körpergestalt hält sich in der Nähe

von Flüssen und Bächen auf. Es ist die in Mitteleuropa verbreitete, aber nicht besonders häufige Ibisfliege, Atherix ibis *F.*, deren glashelle Flügel von drei vom vorderen Rande ausgehenden undeutlichen braunen Querbinden durchzogen werden. Das Männchen ist kenntlich an seinem braungelben, schwarz gefleckten Hinterleib, der beim Weibchen samtschwarz und nur an den Hinterrändern der Bauchringe grau gefärbt ist. Im Mai oder Juni finden sich die Atherix-Weibchen am Uferrande an einem sich über das Wasser neigenden Baumzweige ein. An einer Stelle des Zweiges klammern sie sich an, legen dort ein Klümpchen Eier ab, bleiben hierauf aber am Zweig hängen und sterben. Andere Weibchen kommen an den gleichen Ort, legen ihre Eier an die Leichen ihrer Vorgängerinnen und bleiben wie diese sterbend hängen. So entsteht an jener Stelle, indem immer neue Fliegenweibchen hinzukommen, deren Leichen an dem Platze verbleiben, ein Klumpen toter Fliegen, der schließlich wie eine Traube vom Zweig herunterhängt und aus einiger Entfernung gesehen fast den Eindruck eines Bienenschwarmes macht, aus dem das Leben entflohen ist. Derartige Gebilde fanden wir vor einigen Jahren im Juni am Ufer der Werra, wo an einer kurzen Strecke an überhängenden Weidenzweigen eine ganze Anzahl Fliegenklumpen hingen, von denen der größte reichlich die doppelte Faustgröße besaß. Untersucht man einen solchen Klumpen, so wird man bald sehen, daß sich neues Leben in der toten Masse regt. Die aus den Eiern entstehenden Atherix-Larven schlüpfen aus und lassen sich, nachdem sie vielleicht anfangs von den Leichen ihrer Mütter gezehrt haben mögen, ins Wasser gleiten, in welchem ihre weitere Entwickelung stattfindet.

Andere Leptidenlarven entwickeln sich in der Erde. Die Larve der auf Wiesen nicht seltenen Leptis lineola *F.* wurde von Ratzeburg aus dem Hinterleib eines eben verendeten Maikäfers gezogen. Wieder andere Gewohnheiten haben die „Wurmlöwen", wie man die Larven der zur Gattung Vermileo *Macq.* gehörenden Schnepfenfliegen nennen kann, die sich die bewährte Fangmethode des Ameisenlöwen aneignen und in kleinen, trichterförmigen Sandgruben vergraben auf ihre Beute lauern. Sind diese Sandtrichter auch nicht so regelmäßig wie beim Ameisenlöwen, so erfüllen sie doch auch hier ihren Zweck, denn vorüberlaufende Insekten rutschen leicht hinein und werden vom Wurmlöwen, der sich sofort wie eine Schlange um sein Opfer ringelt, mit den Kiefern gepackt und ausgesogen.

Nur kurz erwähnen wir hier die in Europa und Nordamerika verbreiteten **Coenomyidae,** deren Schildchen zwei kleine, nach hinten gerichtete Dornen trägt. Die einzige zu ihnen gehörende europäische Art ist Coenomyia ferruginea *F.*, eine plumpe, träge, rostbraune Fliege, die am Hinterleib mit weißen Seitenflecken geschmückt ist. Ihre bräunlichgelben Flügel haben rostgelbe Adern. Die Larve hält sich nicht im Wasser, sondern in moderndem Holz oder in der mulmigen Erde an alten Baumstümpfen auf und stellt dort anderem Getier nach.

Die in ihrem Äußeren und ihren Bewegungen etwas an Schlupfwespen erinnernde Schwarze Holzfliege, Xylophagus ater *F.*, kommt in lichten Laubholzwaldungen vor. Mit ihren langen, dünnen Beinen rennt sie dort an Baumstämmen hin und her. Der langgestreckte Körper ist glänzend schwarz, die Flügel sind von einer bräunlichen Querbinde durchzogen, und das letzte Glied der nach vorn gerichteten Fühler ist aus acht Ringen zusammengesetzt. Ein im Verhältnis zur Brust ziemlich großer Kopf, die gegabelte dritte Längsader und ein ungedorntes Schildchen sind weitere Eigentümlichkeiten; sie kommen auch anderen Arten der weitverbreiteten **Xylophagidae** zu, deren Larven räuberisch unter Rinde leben oder sich in mulmigem Holz aufhalten.



Eine Fliegentraube,

gebildet aus den bei der Eiablage gestorbenen Weibchen der Ibisfliege.



Die in etwa 2000 Arten über die ganze Erde verbreiteten **Bremsen** oder **Viehfliegen (Tabanidae)** gehören zu den schlimmsten Blutsaugern, die mit ihrem zudringlichen Wesen an heißen Tagen Mensch und Tier unaufhörlich belästigen. Ihre Stiche sind fast immer schmerzhaft und haben nicht selten tagelang andauernde Anschwellungen zur Folge. Gewisse ausländische Tabaniden scheinen auch als Krankheitsüberträger für größere Haustiere eine verhängnisvolle Rolle zu spielen, und für eine innerafrikanische, in der Gegend von Timbuktu vorkommende kleine Art, Tabanus sudanicus *Gas.*, ist es schon erwiesen, daß sie Blutparasiten übertragen kann.

Die fliegenartige, kräftige Gestalt macht die Bremsen auf den ersten Blick leicht kenntlich. Die großen, breiten Flügel überragen den Hinterleib. Der scheibenförmige Kopf trägt ein Paar auffallender, großer Facettenaugen, die beim Männchen oben auf der Scheitelmitte ganz oder fast ganz zusammenstoßen. Oft sind die Augen bunt gefärbt und mit purpurroten, grünen oder blauen Binden verziert, die beim lebenden Tier prächtig schillern. Das Endglied der dreigliederigen Fühler ist mit einem verschiedenartig geformten, oft mehrgliederigen Endgriffel ausgestattet. Der Stechrüssel bleibt entweder kurz oder kann, wie bei der in den Tropenländern verbreiteten Gattung Pangonia *Latr.*, eine bedeutende Länge erreichen und den Körper sogar an Länge noch übertreffen. Dieser lange Rüssel kommt den Pangonien sehr zustatten, wenn sie die dicke Haut von Büffeln oder anderen großen Tieren durchbohren wollen, was namentlich an den Flanken oder an der Bauchseite geschieht.



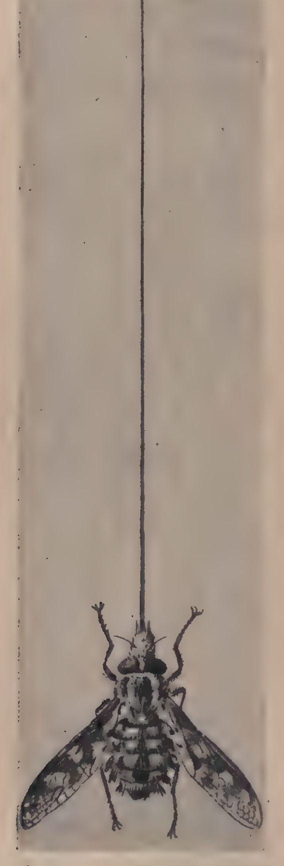
Weibchen der Rinderbremse, Tabanus bovinus *L.*, nebst Kopf. Natürliche Größe.

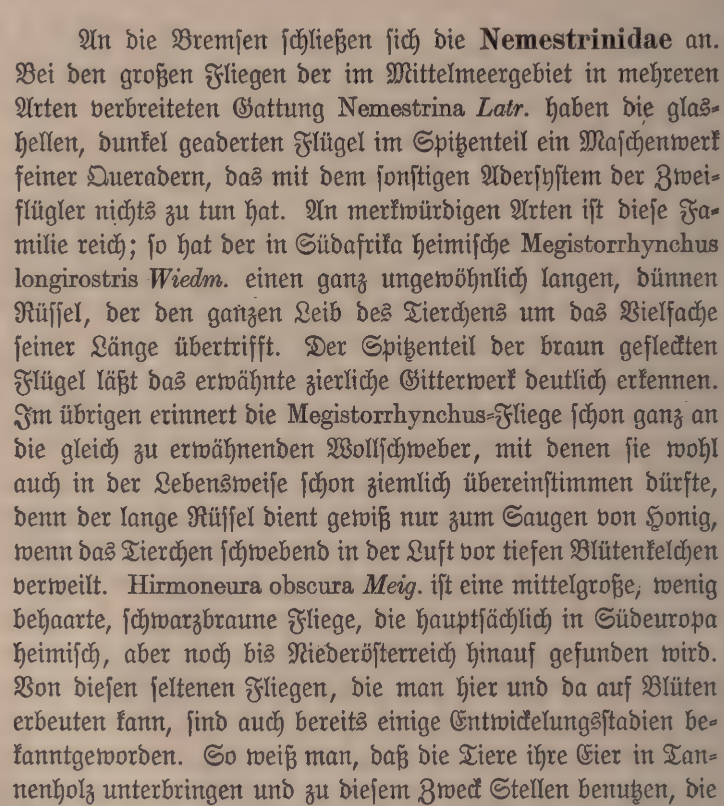
Bei den echten Bremsen (Tabanus *L.*) ist der kurze Rüssel an seiner Spitze mit einem Paare verbreiterter Endlappen (Labellen) versehen. Die eigentlichen Stechwaffen liegen wie immer im Rüsselinneren versteckt, sie bestehen außer dem unpaaren Hypopharynx aus kräftigen, dolchförmigen Vorder- und Mittelkiefern, die beim Durchbohren der Haut merkliche Verletzungen hinterlassen. Wie es bei den Zweiflüglern die Regel ist, stechen und saugen nur die Weibchen, während die Männchen keine Blutsauger sind, sondern sich mit Blumensäften begnügen oder auch wohl einmal am Schweiß von Tieren trinken. Alle Bremsen sind gewandte, sichere Flieger, die pfeilschnell durch die Luft sausen und mit raschen, reißenden Bewegungen ihr Opfer umschwärmen. Ihre Flügel sind demgemäß sehr kräftig. Die Randader umsäumt den ganzen Flügelrand. Die dritte Längsader gabelt sich und der obere Ast hat manchmal einen rückwärts gerichteten Anhang. Aus der Mittelzelle strahlen drei Längsadern nach dem Rande. Eine Eigentümlichkeit dieser Familie sind drei Haftläppchen an den Beinen.

Die Gemeine Rinderbremse, Tabanus bovinus *L.*, gehört zu den stattlichsten einheimischen Fliegen. Sie hat unbehaarte Augen, hellgelbe Schienen und dreieckige, helle Rückenflecke an dem düster gefärbten Hinterleib. Die Larve lebt räuberisch in lockerem, feuchtem Erdreich und bohrt sich in Käferlarven oder andere Insektenlarven ein, um deren Inneres auszufressen, so daß von den Opfern nur die leere Haut übrigbleibt. An dem zugespitzten Vorderende der Larve befindet sich eine feste Kieferkapsel mit zwei hakenförmigen, nach unten gebogenen Vorderkiefern. Der langgestreckte, elfringelige Leib trägt stummelartige Fleischwarzen, die das Fortkriechen unterstützen. Die Verpuppung findet nach der Überwinterung im Frühjahre statt.

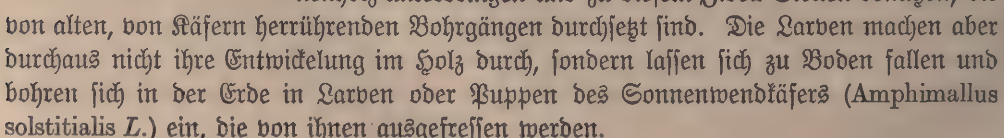
Die Regenbremse, Haematopota pluvialis *L.*, sticht den Menschen besonders an

heißen, schwülen Tagen. Sie hat schwarzgraue, hell marmorierte Flügel, in der oberen Hälfte purpurstrahlende Netzaugen, keine Nebenaugen und keine Enddornen an den Hinterschienen. Beim Männchen ist das erste Fühlerglied dick angeschwollen, beim Weibchen lang und dünn. Das Endglied ist bei beiden Geschlechtern pfriemenförmig und an der Spitze dreiringelig. Die Farbentafel bei S. 336 zeigt uns auch eine bunte, auf einer Blume sitzende Tabanide, die Goldaugenbremse, Chrysops caecutiens *L.*, die aber keineswegs nur ein harmloser Blütenbesucher ist, sondern Mensch und Tier an heißen Tagen mit ihren empfindlichen Stichen sehr zu belästigen pflegt. Sie hat dunkle Flügelbinden, pfriemenförmige Fühler und mit Endspornen versehene Hinterschienen. Die Larve hält sich bei den Chrysops-Arten im Wasser auf.


Megistorrhynchus longirostris *Wiedm.*



An die Bremsen schließen sich die **Nemestrinidae** an. Bei den großen Fliegen der im Mittelmeergebiet in mehreren Arten verbreiteten Gattung Nemestrina *Latr.* haben die glashellen, dunkel geaderten Flügel im Spitzenteil ein Maschenwerk feiner Queradern, das mit dem sonstigen Adersystem der Zweiflügler nichts zu tun hat. An merkwürdigen Arten ist diese Familie reich; so hat der in Südafrika heimische Megistorrhynchus longirostris *Wiedm.* einen ganz ungewöhnlich langen, dünnen Rüssel, der den ganzen Leib des Tierchens um das Vielfache seiner Länge übertrifft. Der Spitzenteil der braun gefleckten Flügel läßt das erwähnte zierliche Gitterwerk deutlich erkennen. Im übrigen erinnert die Megistorrhynchus-Fliege schon ganz an die gleich zu erwähnenden Wollschweber, mit denen sie wohl auch in der Lebensweise schon ziemlich übereinstimmen dürfte, denn der lange Rüssel dient gewiß nur zum Saugen von Honig, wenn das Tierchen schwebend in der Luft vor tiefen Blütenkelchen verweilt. Hirmoneura obscura *Meig.* ist eine mittelgroße, wenig behaarte, schwarzbraune Fliege, die hauptsächlich in Südeuropa heimisch, aber noch bis Niederösterreich hinauf gefunden wird. Von diesen seltenen Fliegen, die man hier und da auf Blüten erbeuten kann, sind auch bereits einige Entwickelungsstadien bekanntgeworden. So weiß man, daß die Tiere ihre Eier in Tannenholz unterbringen und zu diesem Zweck Stellen benutzen, die von alten, von Käfern herrührenden Bohrgängen durchsetzt sind. Die Larven machen aber durchaus nicht ihre Entwickelung im Holz durch, sondern lassen sich zu Boden fallen und bohren sich in der Erde in Larven oder Puppen des Sonnenwendkäfers (Amphimallus solstitialis *L.*) ein, die von ihnen ausgefressen werden.



Die **Wollschweber (Bombyliidae)** haben wir schon oben (S. 308) als eifrige Blütenbesucher kennengelernt. Sie bilden eine umfangreiche Familie mit über 1400 in den verschiedenen Weltteilen vorkommenden Arten, die meist durch dichte, pelzige Behaarung ausgezeichnet sind. Ihr Rüssel ist lang, dünn und gerade nach vorn ausgestreckt, das dritte Fühlerglied, das meist mit einem Endgriffel oder Borstenkranz versehen ist, ist ungeringelt.

Punktaugen sind vorhanden, die Taster sind klein und nur ein- bis zweigliederig. Die Wollschweber sind überaus gewandte Flieger. Oft halten sie sich sekundenlang mit raschen Flügelschlägen an einer Stelle schwebend in der Luft und schießen dann im nächsten Augenblick blitzartig davon, so daß es kaum möglich ist, ihnen mit den Augen zu folgen. „Sie gleichen", sagt Müller, „an Geschwindigkeit der Flügelbewegung den Schwärmern (Sphingidae) unter den Schmetterlingen, den smaragdgrünen und azurblauen Euglossa-Arten Brasiliens unter den Bienen, den Kolibris unter den Vögeln." Das Saugen geschieht im Fluge; frei in der Luft vor einer Blume schwebend, senken sie ihren Rüssel ein, schlürfen ein wenig Honig und eilen dann davon. Sonnige Abhänge oder blumenreiche, lichte Stellen im Walde sind ihre Lieblingsplätze.

Die zur Gattung Bombylius *L.* gehörenden Wollschweber haben durch ihren dicken, gedrungenen, pelzig behaarten Körper eine gewisse Ähnlichkeit mit Hummeln. Auffallend ist bei ihnen die Länge des Rüssels. Bei dem Großen Wollschweber, Bombylius major *L.*, der an seinem gelblichbräunlichen, an Brust- und Bauchseiten aber schneeweißen Haarkleide kenntlich ist, mißt der Rüssel bis 10 mm, und bei Bombylius discolor *Mik,* dessen Hinterleib hinten schwarz behaart ist, wird der Rüssel sogar bis 12 mm lang. Diesen beiden in Mitteleuropa nicht seltenen Schwebern macht es daher keine Mühe, zu dem tief geborgenen Honig der Schlüsselblume zu gelangen, und ebenso verstehen sie es, sich die Honigquelle des Veilchens, des Immergrüns und vieler Lippen- und Schmetterlingsblüter zu erschließen. Für die wechselseitige Befruchtung der Blumen hat aber die ganze Gruppe der Wollschweber trotz des eifrigen Blütenbesuches nicht die Wichtigkeit erlangen können wie etwa die Hummeln oder viele andere blütenbesuchende Insekten. Die Wollschweber sind hierfür zu unregelmäßige Gäste; in manchen Jahren sind sie ziemlich häufig, in anderen stellen sie sich dagegen nur spärlich ein, und hierzu kommt, daß sie auch von recht schwankender Körpergröße sind. Alle diese Unregelmäßigkeiten hängen damit zusammen, daß die Wollschweber im Larvenzustande in anderen Insekten schmarotzen, wobei ihre Entwickelung natürlich leicht durch verschiedenartige Umstände beeinflußt werden kann. Aus diesen Gründen erklärt es sich wohl, daß die Botaniker keine einzige Blüte kennen, die sich in besonderer Weise an den Besuch von Bombyliiden angepaßt hätte.

Auf der Farbentafel bei S. 336 ist außer dem Flüchtigen Wollschweber, Bombylius fugax *Wiedm.*, der mit weit vorstehendem Rüssel sich eben der Blüte genähert hat, noch eine andere hübsche einheimische Bombyliidenart, der Trauerschweber, Anthrax morio *L.*, dargestellt. Diese tiefschwarze, nur vorn am Rückenschild und am Grunde des Hinterleibes fuchsrot behaarte Fliege hat einen kurzen Rüssel und ist leicht an der eigenartigen Färbung ihrer Flügel zu erkennen, an denen sich die dunkle Wurzelhälfte scharf und unvermittelt von dem glashellen Spitzenteil abhebt. Der Trauerschweber hält sich am liebsten in lichten Waldungen mit trockenem Boden auf, setzt sich von Zeit zu Zeit auf einen von der Sonne beschienenen Stein oder den kahlen Erdboden zum Ausruhen oder saugt gelegentlich an einer feuchten Stelle, um sich zu erquicken. Seine Eier bringt der Trauerschweber, wie es scheint, hauptsächlich bei verpuppungsreifen Larven von Hautflüglern und Schmarotzerfliegen unter. Giraud zog die Larven von Anthrax morio aus den Nestern von Osmia- und Megachile-Bienen sowie aus den Nestern der Lehmwespe Odynerus parietum *L.*, und Escherich erhielt Trauerschweber aus Tachinentönnchen.

Die **Acroceridae** sind sehr sonderbar gestaltete Fliegen, bei denen der kleine, fast ganz aus den beiden Facettenaugen bestehende Kopf unter dem buckelförmig gewölbten

Brustabschnitt versteckt sitzt. Der Hinterleib ist blasig aufgetrieben. Die Flügel bleiben ziemlich klein und die Halteren sitzen meist unter großen Flügelschüppchen verborgen. Die Mundbildung ist verschieden, manchmal kommt, wie bei der Gattung Sphaerogaster *Zetterst.*, ein langer Rüssel vor, in anderen Fällen sind aber, wie bei Ogcodes *Latr.*, die Mundteile verkümmert. Man kennt nur eine geringe Zahl von Arten, die im Larvenzustande, soviel wir wissen, sämtlich bei Spinnen schmarotzen. F. Brauer hat die Larve der Astomella lindeni *Erichs.* beschrieben, die in der südeuropäischen Tapezierspinne, Cteniza ariana *Koch*, lebt. Spinnen dieser Art waren auf der Insel Korfu gesammelt und in ein Glas eingesperrt worden, in dem sich bald hernach eine Astomella-Fliege zeigte. Gleichzeitig hiermit wurde aber auch eine der Spinnen tot gefunden, und neben ihrem hohlgefressenen Hinterleib, der an der rechten Seite eine weite, runde Öffnung darbot, lag noch die leere Puppenhülle, aus der sich die Fliege hervorgearbeitet hatte. Zwei andere Arten, Acrocera sanguinea *Latr.* und A. trigramma *Loew*, sind von C. Koch aus den schön orangegelben Kokons der Tegenaria agilis gezogen worden.



Ogcodes zonatus *Erichs.* Stark vergrößert.

Als Vertreter der **Scenopinidae** haben wir nur die Buckelige Fensterfliege, Scenopinus fenestralis *L.*, zu nennen, eine schmale, nackte, etwas buckelige Fliege von 3—6 mm Länge, die im Sommer eilfertig und geschäftig an den Fenstern unserer Zimmer umherzurennen pflegt. Die etwas rauchig getrübten Flügel haben ein dunkelbraunes Geäder. Das dritte Fühlerglied trägt wie bei allen Familiengenossen weder einen Griffel noch eine Endborste. Diese Fliege ist in ganz Europa und Nordamerika häufig. Ihre fadenartig dünnen, bis 18 mm langen, weißlichen Maden halten sich in Häusern, in staubigen Winkeln oder Dielenritzen und gelegentlich auch in Roßhaarmatratzen und Teppichen auf. Selbst in trockenem Mehl hat man diese unter schlangenartigen Krümmungen dahingleitenden Larven schon mehrfach gefunden; sie sind Räuber, die gern allerlei anderem Getier nachstellen, das sich in vernachlässigten Mehlvorräten anzusiedeln pflegt. Unter anderem verzehren sie gern die Puppen des schädlichen Getreideschmalkäfers, Silvanus surinamensis *L.*, wahrscheinlich aber auch noch vieler anderer Mehlschädlinge und fallen, wie man gleichfalls beobachtet hat, unter Umständen sogar über matte Stubenfliegen her.

Mit den **Stilettfliegen (Therevidae)**, die sich durch einen langen, kegelförmigen Hinterleib auszeichnen, beginnt die Reihe der im fertigen Zustande räuberischen Arten. Ihr Körper ist meist dicht behaart, oft samtschwarz oder bräunlich oder auch, wie bei der besonders im nordöstlichen Deutschland nicht seltenen Thereva annulata *F.*, silberweiß schimmernd (Abb., S. 334). An dem halbkugeligen Kopf, der etwa die Breite der Brust hat, stoßen beim Männchen die Augen in der Mittellinie zusammen. Die Fühler sind nach vorn gerichtet, ihrem langen, kegelförmigen Endglied sitzt ein sehr kurzer Endgriffel auf. Diese Fliegen lauern gewöhnlich, unbeweglich an Blättern oder auf dem Boden sitzend, auf Beute. Irgendein

kleines Insekt, eine kleinere Fliege oder ein Mückchen, das sich dem Räuber nähert, wird von ihm mit Hilfe der langen, dornigen Beine gepackt und erbarmungslos ausgesogen. Sehr merkwürdig, fast wie Würmer, sehen die dünnen weißen Larven der Stilettfliegen aus, die mit ihrem langen, aus 20 Ringen bestehenden Körper unter schlangenartigen Krümmungen durch moderige Erde oder durch das morsche Holz faulender Baumstümpfe dahinkriechen.

Die **Raub- oder Mordfliegen (Asilidae),** auch wohl Habichts- oder Wolfsfliegen genannt, sind in allen Ländern verbreitet und bilden die artenreichste Familie unter den orthorrhaphen Fliegen. Die vielen volkstümlichen Bezeichnungen lassen schon auf die ausnahmslos räuberische Lebensweise der Angehörigen dieser Familie schließen, die wir leicht an der tiefen Einsattelung der Stirn inmitten der großen seitlich vorquellenden Augen erkennen können. Der in der Regel nach vorn oder schräg nach unten gerichtete Rüssel enthält außer einem Paar rudimentärer Vorderkiefer zwei wohlentwickelte Mittelkiefer und einen Hypopharynx. Der Körper ist bei den Raubfliegen, unter denen es viele stattliche, große Arten gibt, fast immer gestreckt und kräftig gebaut. Die langen Flügel, die den Hinterleib oft überragen, haben eine gegabelte dritte Längsader.



Laphria gibbosa *L.*, auf Beute lauernd. Schwach vergrößert. Aus R. Hesse und F. Doflein, „Tierbau und Tierleben", Band II, Leipzig und Berlin 1914.

Die Raubfliegen lieben es, an Baumstämmen, Zäunen oder auf Blüten oder auch an der Erde auf Beute zu lauern und sich dann plötzlich auf ein herannahendes fliegendes Insekt zu stürzen, das sie im Fluge erhaschen und mit den Beinen festhalten, um es nachher mit aller Gemächlichkeit an einem Ruheplatz auszusaugen. Andere Raubfliegen umkreisen mit raschen, reißenden Bewegungen weidendes Vieh, Rinder und Pferde, und eröffnen dort eine erfolgreiche Jagd auf allerlei Fliegen, die das Vieh umschwärmen. Die Larven halten sich in der Erde oder in morschem Holz auf und bohren sich dort in Insektenlarven ein, die von ihnen ausgefressen werden. Die beistehende Abbildung zeigt uns Laphria gibbosa *L.*, eine der größten einheimischen Arten mit etwa 20—26 mm Körperlänge. Das Tier ist schwarz, vorn am Untergesicht fällt ein „Bart" von blaßgelben Haaren auf, und den Hinterleib bedeckt, mit Ausnahme der ersten drei schwarzen, dünn behaarten Ringe, ein dichter Filz weißgelber Härchen. Man findet die stattliche Fliege an Holzschlägen und Waldrändern und kann sie oft überraschen, wie sie ein geraubtes Marienkäferchen oder einen anderen Käfer fortschleppt, den sie aussaugen will.

Sonnige Feldwege und dürren Heideboden wählt die in ganz Europa bis tief nach Asien hinein verbreitete Hornissenartige Raubfliege, Asilus crabroniformis *L.*, gleichfalls eine ansehnliche, in der Größe etwa zwischen 15—24 mm schwankende Fliege, die leicht an ihrer auffallenden Zeichnung kenntlich ist. Ihre dunkle Grundfarbe geht am Kopf, den Schulterbeulen, einigen Rückenstriemen, den Beinen von den Schenkeln abwärts in Gelbbraun über und wird an den hinteren Ringen des Hinterleibs durch ein leuchtendes Gelb ersetzt. Die drei ersten Hinterleibsringe sind samtschwarz, und die gelblichen Flügel haben an der Spitze und am Hinterrande einige dunklere Fleckchen. Das dritte Fühlerglied trägt, wie bei allen Angehörigen der Gattung Asilus *L.*, im Gegensatz zu der vorhin genannten

Gattung, eine zweigliederige Endborste. Wenige Schritte vor unseren Füßen summt die Hornissenartige Raubfliege mit starkem Geräusch unerwartet in jähem Fluge auf, streicht flach über den Boden hin und setzt sich wieder an Pflanzen oder auf dem Erdboden nieder, um auf Beute zu lauern. Gegen Abend ruht sie gern an Baumstämmen. Beim Anfassen kann sie, wie Taschenberg schildert, eine ekelerregende Flüssigkeit ausscheiden. Von anderen größeren Raubfliegen wissen wir, daß sie beim ungeschickten Anfassen auch mitunter von ihren Mundwerkzeugen Gebrauch machen und ihren Angreifer empfindlich stechen. Zu weit würde es führen, noch die vielen kleineren Arten dieser Gattung zu nennen, die überall an Buschwerk, auf Wegen, an sandigen Hängen oder im Walde dem Raube nachgehen. So mag hier die etwa 15 mm messende Öländische Habichtsfliege, Dioctria oelandica *L.*, die Reihe der Raubfliegen beschließen, ein schlank gebautes, in ganz Europa mit Ausnahme seines südwestlichen Teiles verbreitetes Insekt, das im Sommer auf Buschwerk oder, wie auf unserer Farbentafel bei S. 336, an Blüten sich aufhält. Lauernd sitzt dieser glänzend schwarze, mit rußbraunen Flügeln ausgestattete Räuber auf seinem Beobachtungsposten, einem Blatt oder dergleichen, jederzeit bereit, sich auf irgendeine kleine Fliege oder ein anderes in die Nähe kommendes Insekt zu stürzen.

Die **Tanzfliegen (Empidae)** sind teils mittelgroße, teils kleinere, meist stumpf gefärbte Zweiflügler mit ziemlich kleinem Kopf, an dessen Oberseite die Facettenaugen beim Männchen aneinanderstoßen können. Der Rüssel ist abwärts gerichtet, die Brust hochgewölbt, der Hinterleib lang, beim Männchen mit starken Klammereinrichtungen versehen. Die kräftigen, ziemlich langen Beine können recht verschiedenartig sein; bisweilen sind sie stark verlängert oder auch an den Schenkeln und am ersten Fußgliede der Hinterbeine stark verdickt; sie leisten den räuberisch lebenden Fliegen, unter denen es allerdings auch einige gibt, die Pflanzensäfte nicht verschmähen, beim Packen ihrer aus kleineren Insekten bestehenden Beute gute Dienste. Die Larven hat man in der Erde, unter moderndem Laube und im Mulme von alten Baumstämmen gefunden. Die Gewürfelte Tanzfliege, Empis tesselata *F.*, wegen ihres gerade nach unten vorstehenden Rüssels zuweilen auch Schnepfenfliege genannt, eine der häufigsten einheimischen Arten, kann uns eine Vorstellung von den in Rede stehenden Tieren geben. Das langbeinige, bräunlichgraue Insekt treibt sich während des ganzen Sommers im Gebüsch, auf Unterholz und Gestrüpp umher und sitzt auch oft auf Doldenblüten. Auf dem Rückenschilde finden sich drei schwarze Striemen, die Wurzel der hellbraunen Flügel ist gelblich, und auf dem Hinterleibe schillern würfelartige lichtere Flecke. Beim Männchen, dessen Augen auf der Scheitelmitte zusammenstoßen, läuft der walzenförmige Hinterleib in einen verdickten Klammerapparat aus.

Das Liebesleben geht bei den Empis-Fliegen in einer höchst eigentümlichen Weise vonstatten, über die in neuerer Zeit Howlett und Hamm nähere Mitteilungen gemacht haben. Ersterer beschreibt den Vorgang bei Empis borealis *L.*, einer Fliege, die kleiner als die Gewürfelte Tanzfliege bleibt und an ihren großen, breiten, bräunlich getrübten Flügeln kenntlich ist. Sie ist eigentlich eine nordische Art, die aber als Relikt der Eiszeit auch in Deutschland vorkommt und beispielsweise in der Umgebung Berlins nicht allzu selten ist, wo sie sich auf mit Kiefern und Birken bestandenem Heideboden in der Nähe von Brüchen und Sümpfen umhertreibt. Zur Paarungszeit, im Juni, tanzen, wie Howlett schildert, die Weibchen im Sonnenschein umher, und nicht lange dauert es, so finden sich die Freier ein, die Männchen, von denen jedes ein Hochzeitsgeschenk mitbringt in Gestalt eines frisch gefangenen und unbeschädigten

Insekts, etwa einer kleinen Eintagsfliege, einer Perlide oder einer Mücke, die das Männchen vorsichtig zwischen den Mittelbeinen festhält und seinem ausgewählten Weibchen darbietet. Willig nimmt das Empis-Weibchen die Gabe entgegen, was eigentlich um so merkwürdiger ist, als die Weibchen dieser Art sonst niemals Blut saugen noch sich Insekten fangen. Jetzt macht das Weibchen aber doch eine Ausnahme, fliegt vereint mit seinem Männchen zu einem Blatt, Zweig oder ähnlichen Gegenstand, hängt sich dort mit dem Männchen an und verzehrt während der Paarung sein Hochzeitsmahl. Ganz Ähnliches hat Hamm bei verschiedenen anderen Empidenfliegen, unter anderen auch bei der Gewürfelten Tanzfliege, beobachtet, nur mit dem Unterschiede, daß bei letzterer die Männchen mit ihrer Beute stürmisch hin und her fliegen, bis sie ein Weibchen entdeckt haben. Hinter diesem jagen sie dann her, und wenn es einem Männchen gelungen ist, das Weibchen zu gewinnen, so übernimmt letzteres das geraubte Insekt und saugt es während der Paarung aus.



Gewürfelte Tanzfliege, Empis tesselata *F.* Vergrößert.

Der Name Tanzfliege kommt mit vollem Rechte den Hilara-Arten zu, kleinen oder höchstens mittelgroßen, schlanken Fliegen, die gern an schattigen Stellen über dem Wasser spielen. In kreisenden Bewegungen tanzen sie unermüdlich über einem Bache oder einem kleinen, im Waldesdunkel liegenden Tümpel, wobei sich oft ganze Schwärme dieser Tierchen zu gemeinsamem Tun zusammenfinden und manchmal so niedrig fliegen, daß sie beim Dahinschweben beinahe den Wasserspiegel mit ihren zarten Beinchen berühren. Andere führen ihre Tänze an irgendeiner lichten Stelle im Walde oder unter dem schützenden Blätterdache eines einzeln stehenden großen Baumes aus; dort wallen besonders an schönen Tagen gegen Abend, wenn die glitzernden Sonnenstrahlen durch das Blätterdach fallen, ganze Schwärme dieser zarten Tierchen auf und nieder.

Sehr sonderbar ist, daß bei einigen Arten von Tanzfliegen die Männchen spinnen können. So lassen die tanzenden Männchen der Hilara maura *F.* aus ihrem Munde weißlichgraue, dünne Gespinstfäden austreten, mit denen sie kleine, zarte Insekten im Fluge umstricken, sie wehrlos machen und durch die Luft davontragen, wahrscheinlich auch um die Beute den Weibchen zu überbringen. Einen recht merkwürdigen Gebrauch von dem Spinnvermögen macht Hilara sartor *Beck*, eine Art, die im Alpengebiete vorkommt und dort bei schönem sonnigen Wetter ihre munteren Lufttänze im Waldesschatten ausführt: die Männchen ergreifen ihre Gespinste mit Mittel- und Hinterbeinen und breiten sie wie kleine weißliche Schleierchen in der Luft aus. Wenn hunderte solcher kleiner Schleierträger im wirbelnden Reigen in der Luft spielen, so gewähren ihre kleinen, etwa 2 mm großen, in der Sonne wie Opal glänzenden Schleierchen einen wunderbaren Anblick, und es sieht fast so aus, als ob zahllose kleine weiße Schneeflöckchen im Sonnenglanz auf und nieder schwebten. Welchen Zweck diese Luftschleierchen haben, ist noch nicht völlig sicher festgestellt. Vielleicht sollen sie zum Anlocken der Weibchen dienen, oder sie mögen das Schweben und Dahingleiten dieser zarten Zweiflügler im Luftstrom erleichtern. Wie große Ballons sehen die aus Spinnsubstanz verfertigten Ballen aus,

welche die Männchen einer nordamerikanischen Art, Empis poplitea *Loew*, mit sich herumschleppen. Nach Aldrich und Turley sind diese Ballen dazu bestimmt, die Aufmerksamkeit der Weibchen zu erregen, aber da man in den Ballen eingeschlossene kleine Fliegen gefunden hat, so mögen sie vielleicht auch nur zum Transport der für das Weibchen bestimmten Beute dienen.

An schattigen, feuchten, von hohem Pflanzenwuchs bedeckten Plätzen im Walde und auf Gestrüpp und Gebüsch, das den Uferrand zwischen schattenspendenden Bäumen bedeckt, treiben sich im Sommer Hunderte vorwiegend metallisch grüner, schlanker, hübscher langbeiniger Fliegen herum, von denen wir eine im untenstehenden Bilde dargestellt sehen. Es sind die **Langbeinfliegen (Dolichopodidae)**, leicht kenntlich an ihren mit zwei Haftläppchen endigenden, meist gelb gefärbten Beinen, an dem in der Regel stark beborsteten Körper und den großen, beim Männchen oft zusammenstoßenden Augen an den Seiten des halbkugeligen Kopfes. Der verschiedenartig geformte, oft seitlich zusammengedrückte Hinterleib trägt bei den Männchen an seinem Ende gewöhnlich auffallend stark hervortretende Klammerorgane. Den Beobachter erfreuen diese Fliegen durch ihr munteres, neckisches Wesen, denn bei heißem Wetter sind sie fast fortwährend in Bewegung, eilen geschäftig von Blatt zu Blatt, von Zweig zu Zweig und machen dabei Jagd auf andere Insekten, vorwiegend auf kleinere Zweiflügler. Andere Dolichopodiden, wie die scheuen, weißglänzenden Arten der Gattung Argyra *Macq.*, halten sich in unmittelbarer Nähe des Wassers, an den im Bachbett liegenden, von Feuchtigkeit benetzten Steinen oder dem feuchten Uferschlamm auf und fahren dort wie kleine blitzende Silberfünkchen hin und her.



Männchen der Langbeinfliege, Dolichopus claviger *Stann.* (links), und Geringelte Stilettfliege, Thereva annulata *F.* (rechts). Vergrößert.

Die **Lonchopteridae** sind zarte, kleine, zum Teil sogar winzige Zweiflügler, die an feuchten Stellen im Walde oder an Waldbächen vorkommen, wo sie gern an der Unterseite von Blättern ruhen oder auf nassen Steinen umhersitzen. Man erkennt sie an den lanzettförmig zugespitzten Flügeln, die nur ganz am Grunde Queradern haben. Die seltsamen Larven sind neuerdings von Meijere näher untersucht worden. Es sind stark abgeplattete asselartige Tierchen, die bei Lonchoptera lutea *Panz.* hinten zwei lange, fadenförmige Anhänge haben, im ausgewachsenen Zustande nur 4 mm lang sind und in ihrer Färbung fauligen, am Waldboden liegenden Blättern gleichen, unter denen sie ihr Leben verbringen.

2. Unterordnung: **Deckelschlüpfer (Cyclorrhapha).**

1. Tribus: **Aschiza.**

Die Aschiza sind zyklorrhaphe Fliegen mit meist unvollkommener Stirnblase. An **Schwebfliegen (Syrphidae)**, die eine der umfangreichsten Familien unter den Zweiflüglern bilden, sind schon mehrere tausend Arten aus den verschiedenen Gebieten der Welt beschrieben worden. Es sind zum großen Teil auffallende, bunt gezeichnete Fliegen, die durch ihre Häufigkeit und ihr munteres Wesen nicht wenig zur Belebung der Natur beitragen. Schwebfliegen

umschwirren die Blumen im Garten, besuchen die Doldengewächse im Walde und gehören zu den gewöhnlichsten Zweiflüglern auf Wiesen und Feldern. Sie fehlen überhaupt wohl nirgends, wo irgend die warme Sonne scheint und Blütenpflanzen gedeihen.

Von der äußeren Gestalt der Schwebfliegen läßt sich nichts Allgemeines sagen, denn neben großen plumpen, dicken Fliegen stehen zierliche Gestalten mit feinem, stiftchenartigem Körper. Das gemeinsame Merkmal aller dieser Fliegen besteht in der überzähligen Längsader (Vena spuria), d. h. einer Ader, die, ohne mit dem übrigen Adersysteme vereinigt zu sein, die vordere Querader durchschneidet und zwischen dritter und vierter Längsader sich einschiebt. Die Schwebfliegen gehören zu den vollkommensten Fliegern unter den Insekten. Sie haben besonders die Eigenschaft, sekundenlang frei in der Luft an einer Stelle rüttelnd zu schweben, um dann plötzlich blitzschnell davonzueilen. Beim Schweben werden die Flügel überaus rasch auf und nieder bewegt, der wagerecht stehende Körper dabei aber so gerichtet, daß der Kopf gegen den Luftstrom gewendet ist. Gewissermaßen unwillkürlich stellt sich also die Fliege hierbei gegen den Wind, eine Eigentümlichkeit, die man als Anemotropismus bezeichnet hat, und die sich vergleichen läßt mit der entsprechenden Stellung eines im Wasser stehenden Fisches, der auch immer seinen Kopf dem Strom entgegenwendet.



Syrphus pyrastri *L.* a) Larve beim Vertilgen von Blattläusen, b) Puppengehäuse, c) Fliege. Vergrößert.

Eine der häufigsten Schwebfliegen ist Syrphus pyrastri *L.*, eine in Mitteleuropa und Nordamerika vorkommende, 12 mm lange, schwarzstahlblau glänzende Fliege mit weißlichen, mondförmigen Flecken an den Hinterleibsseiten. Die dunkeln Fühler enden mit einem ovalen Gliede, das an der Wurzel eine nackte Borste trägt. Die glashellen Flügel enthalten eine fast gerade, dritte Längsader, während die vordere Querader in die vordere Hälfte der Mittelzelle mündet. Wie alle Schwebfliegen, braucht auch diese Art Sonnenschein zu ihrem Wohlbefinden. In lautlosem Fluge schießen dann diese Tiere durch die Luft dahin, schweben einige Augenblicke unter einem Zweig oder vor einer Blüte, oder lassen sich plötzlich auf ein Blatt nieder, um flink, wie sie kamen, ihr munteres Spiel zu erneuern. An trüben, rauhen Tagen ruhen sie aber träge und matt an einem Zweig oder Baumstamm. Das Weibchen legt seine Eier einzeln an Blätter, auf denen Blattläuse hausen. Die grünlichgrauen, braun gefleckten Maden sind an dem mit zwei dunkeln Mundhaken bewehrten Vorderende zugespitzt, am Hinterende, das zwei Luftlöcher trägt, dagegen breiter gebaut. Ihr Körper ist ungemein geschmeidig und dehnbar, sie können ihn bald lang ausstrecken, bald wieder stark zusammenziehen und machen von dieser Fähigkeit Gebrauch, um sich blutegelartig fortzubewegen. Hierbei halten sie sich mit den hinten befindlichen Fleischwarzen fest; das Vorderende sucht währenddessen weit ausgestreckt tastend und prüfend nach einem Halt und zieht, sobald ein Stützpunkt gefunden ist, den hinten wieder frei gemachten

Körper nach. Man findet diese Schwebfliegenlarven gewöhnlich zwischen Blattläusen oder doch wenigstens in der Nähe von solchen. Wenn die Syrphus-Larve Hunger verspürt, so spießt sie einfach mit ihren Mundhaken eine Blattlaus auf, zieht dann, wie Meigen schildert, den Mundapparat in den ersten Leibesring und diesen in den zweiten zurück, so daß die unglückliche Laus in die so gebildete Vertiefung zu sitzen kommt wie ein Pfropf im Halse einer Flasche. Das Opfer ist hiermit gänzlich hilflos geworden, hat meist die Beine nach oben gewendet und kann seinem Feinde nicht mehr entwischen, der unter schluckenden und pumpenden Bewegungen den flüssigen Körperinhalt der Laus ausschlürft. Es macht einen höchst eigentümlichen Eindruck, diese vollkommen unschuldig aussehenden Syrphus-Larven unter den Blattläusen zu beobachten und zu sehen, wie eine nach der anderen erbarmungslos aufgespießt wird, während die übrigen Blattläuse friedlich daneben sitzen, ohne zu ahnen, welch fürchterlicher Feind unter ihnen haust. Eine einzige Syrphus-Larve kann den völligen Untergang einer blühenden Blattlauskolonie herbeiführen. Blattläuse bilden jedenfalls die Hauptnahrung. Gelegentlich hat man aber auch gesehen, daß weiche Käferlarven und Blattwespenlarven die Opfer gebildet haben. Die ausgewachsene Syrphus-Larve wandelt sich in ein bräunliches oder grünliches Gehäuse von der Form eines fallenden Tropfens oder einer Träne um. In diesem harten Tönnchen entsteht dann die Puppe. Allmählich färbt sich das Gehäuse dunkler, von dem dicken Ende hebt sich ein kleiner Deckel ab, und die neugeborene Fliege kriecht hervor.

Unter den blütenbesuchenden Fliegen auf der Farbentafel sind mehrere einheimische Syrphidenarten abgebildet, oben auf der Blüte die hübsche Sonnenschwebfliege, Helophilus trivittatus *F.*, ein häufiges Insekt mit hellgelben Längsstreifen auf der Brust und bunt gezeichnetem Hinterleib, tiefer unten der zierliche Syrphus vitripennis *Meig.* Zu den auffallendsten gehören die Arten der Gattung Volucella *Geoffr.* Von ihnen sehen wir die Hummelschwebfliege, Volucella bombylans *L.*, abgebildet, die besonders in der links unten im Bilde dargestellten Varietät mit ihrem pelzigen, schwarz behaarten, hinten fuchsroten Körper der Steinhummel, Bombus lapidarius, zum Verwechseln ähnlich sieht, während in der Mitte die hübsche Volucella pellucens *L.* sitzt, deren Hinterleib am Grunde hellgelb gefärbt ist. Letztere Art ist ein Wespenfeind, denn ihre stachligen Larven ernähren sich von Wespenlarven. Reichert erzählt, daß er einst eine halberwachsene Volucella-Larve beobachten konnte, die geschickt durch verschiedene Zellen eines Wespennestes wanderte, jede untersuchend, bis sie an eine von einer fetten Larve besetzten Zelle kam. Hier drängte sie sich zwischen Larve und Zellwand ein, bis die überfallene Wespenlarve in ihrer Not einen Tropfen der zuletzt genossenen Nahrung von sich gab. Die erwachsenen Volucella-Larven suchen sich in der Erde unterhalb des ausgestorbenen Wespennestes ihr Winterquartier. Die fertigen Fliegen, die eifrige Blütenbesucher sind, erscheinen im Hochsommer.

Einer anderen Gruppe von Schwebfliegen gehören die Arten der Gattung Eristalis *F.* an, kräftige Fliegen von gedrungenem Körperbau, deren glashelle Flügel eine tiefe, nach hinten gerichtete Einbuchtung der dritten Längsader besitzen, während die vordere Querader ungefähr in der Mitte der Mittelzellen mündet. Die sehr weit verbreiteten und häufigen Eristalis-Fliegen, von denen wir zwei häufige einheimische Arten, Eristalis tenax *L.* und Eristalis arbustorum *L.*, auf der farbigen Fliegentafel sehen, gehören zu den fleißigsten Besuchern der Doldengewächse. Sie führen den wenig poetischen Namen Mistbienen, denn wenn es auch im fertigen Zustande reinliche, saubere Insekten sind, die in Größe und Färbung viel Ähnlichkeit mit Bienen oder Hummeln haben, so verleben sie ihre Jugendzeit alle als häßliche Maden an schlammigen, feuchten Orten, in Mistjauche oder in Abtritten. Man nennt sie



Blütenbesuchende Fliegen.





Blütenbesuchende Fliegen.



dann „Rattenschwanzmaden", weil der dunkle, schmutzig grau gefärbte, bis 20 mm lange Körper hinten in einen langen, schwanzartigen Anhang ausgeht, der etwas zusammengezogen werden kann, aber immer den Körper an Länge übertrifft. Der Schwanz ist ein Atemrohr, welches die im Schlamme liegende Made zur Oberfläche emporstreckt, um frische Luft zu bekommen. An der Bauchseite des Larvenkörpers sind sieben Paare kurzer Fußstummel vorhanden, die der Made zum Weiterkriechen auf dem Boden dienen. Zur Verpuppung sucht die Rattenschwanzmade, oft auf meterweiten Wanderungen, trocknere Stellen auf. Der eigentümliche Schwanzanhang bleibt auch noch der stark querfaltigen, harten Puppe, wenngleich in stark verkürztem Zustande.

Wohl die sonderbarsten Larvenformen unter den Schwebfliegen enthält die Gattung Microdon *Meig.* In feuchten Laubwäldern unter der morschen Rinde alter Baumstümpfe kommen diese seltsamen, fast kreisrunden, oberseits hochgewölbten Wesen vor. Ihre braune Rückenseite ist mit einer harten, von einem Gitterwerk erhabener Leisten überzogenen Haut bedeckt und trägt, dem Hinterende genähert, eine kleine Erhebung, auf der die Atemlöcher angebracht sind. Die flache, fleischige Unterseite des Körpers ist weißlich. Von irgendeiner Gliederung ist keine Spur zu sehen. So gleichen diese Larven, die ihr erster Entdecker für Nacktschnecken hielt, in der Tat bei flüchtigem Zusehen weit eher gewissen Mollusken als Fliegenmaden. Die Microdon-Larven sind träge Tiere, die mit ihrer flachen Bauchseite an Holz oder Rinde angesogen haften und gewöhnlich in den Nestern von Ameisenarten, die sich ihre Gänge in alten Baumstümpfen anlegen, zu finden sind oder doch in der Nähe von Ameisenkolonien unter morscher Rinde, seltener an Stellen, an denen es keine Ameisen gibt, vorkommen. Man pflegt sie daher zu den „Ameisengästen" zu zählen, doch macht es viel mehr den Eindruck, als ob die Ameisen mit diesen sonderbaren Wesen nichts Rechtes anzufangen wissen, sie vielleicht, selbst wenn sie als Hausgenossen bei ihnen wohnen, gar nicht bemerken und sich aus diesem Grunde auch nicht um sie bekümmern. Die Microdon-Puppe unterscheidet sich in der Form kaum von der Larve und entläßt eine träge Fliege, die sich am Boden im Grase und auf Blättern umhertreibt, später aber ihre Eier wieder in der Nähe von Ameisenkolonien unterzubringen sucht. Unter den wenigen, hierhingehörigen Arten ist Microdon devius *L.* in Deutschland eine der häufigsten, eine dunkel erzgrüne Syrphide mit gelblichen Beinen und mit zwei kleinen Dornen am Schildchen.

Von der Familie der **Pipunculidae** sind mindestens schon etwa 80 verschiedene Arten bisher beschrieben, obwohl damit sicherlich erst ein geringer Bruchteil der vielen in allen Erdteilen verbreiteten Formen bekanntgeworden ist. Die Pipunkuliden leben im Larvenzustande als Schmarotzer und sind durchweg düster gefärbte, unansehnliche Zweiflügler, deren Größe durchschnittlich nur etwa 2—4 mm beträgt. An den Beinen haben sie breite Fußlappen. Die Weibchen besitzen einen steifen, etwas gebogenen und stets vorgestreckt gehaltenen Legestachel. Das Merkwürdigste sind aber die beiden großen Facettenaugen, die fast die ganze Oberfläche des überaus beweglichen, auf einem dünnen Stiel sitzenden Kopfes bedecken. Dank dieser Einrichtung vermögen unsere Pipunkulidenfliegen ringsumher zu blicken und können dabei leicht auf andere in ihrer Nähe befindliche Insekten aufmerksam werden, was besonders für die Weibchen wichtig sein dürfte. Diese stellen nämlich, wenn sie ihre Eier ablegen wollen, kleinen Zikaden nach, und sie entdecken sehr geschickt selbst solche, die verborgen an der Unterseite von Blättern und Halmen saugen, obwohl sie im übrigen keineswegs wählerisch zu Werke gehen, sondern ihre Eier Zikaden verschiedener Arten anvertrauen. Äußerlich sieht eine befallene Zikade, in deren Innerem schon eine aus dem abgelegten Ei entstandene Pipunkulidenlarve

haust, ganz gesund aus, und nichts deutet darauf hin, daß sie bereits in ihrem Leibe einen so gefährlichen Gast beherbergt, der die ganzen Eingeweide nach und nach aufzehrt. Später, wenn die vorn zugespitzte Schmarotzerlarve, die eine kleinere vordere und eine größere hintere Atemöffnung besitzt, ihr Werk vollendet hat, bricht der hohlgefressene Zikadenkörper zwischen Brust und Hinterleib auf, und die Pipunkulidenlarve kriecht hervor, um sich am Erdboden oder auch an der Wohnpflanze der Zikade zu verpuppen. In Deutschland fällt die Tätigkeit der Pipunkulidenfliegen, die bei uns ebenso wie im ganzen mittleren Europa in einer Reihe verschiedener Arten verbreitet sind, wirtschaftlich nicht ins Gewicht; anders ist es in den Ländern, in denen, wie wir oben gesehen haben, die kleinen Jassuszikaden und ihre Verwandten eine Geißel für die Zuckerrohrplantagen und Reisfelder sind. Hier können die kleinen Schmarotzerfliegen segensreich wirken und dürfen, wenn sie auch nicht imstande sind, beim Massenauftreten von Zikaden den Verwüstungen Einhalt zu tun, doch immerhin im Kampfe gegen die schädlichen Zikaden als willkommene Verbündete begrüßt werden.

An die Pipunkuliden schließt sich noch die kleine Gruppe der **Platypezidae** an, unansehnliche kleine Fliegen mit breiten Flügeln, die sich vorzugsweise an schattigen Plätzen auf Blättern aufhalten und durch die stark abgeflachten verbreiterten Hinterbeine der Männchen ausgezeichnet sind. Recht unansehnliche Fliegen sind die **Phoridae**, kleine, düster gefärbte Tiere, die oft mit sonderbarer Hast an Blättern, Holz und gelegentlich auch an Fensterscheiben umherrennen. Ihr Flugvermögen ist wenig entwickelt. Sie fliegen jedenfalls ohne Ausdauer, und manche Arten sind sogar gänzlich flügellos. Der Kopf ist gesenkt und kurz, der Brustkasten hoch gewölbt und der Hinterleib abschüssig, so daß der ganze Körper ein buckeliges Aussehen bekommt. Der Kopf trägt kurze, warzenförmige Fühler, deren große Rückenborste hoch aufgerichtet ist, die durch verlängerte Hüften und breitgedrückte Schenkel ausgezeichneten Beine sind kräftig. Die Flügel haben außer der Randader zwei Längsadern, von denen die hintere einige blasse, schräge Äste zum Flügelhinterrande entsendet. Ob die Phoriden an dieser Stelle ihren passenden Platz im Dipterensystem einnehmen, ist ziemlich zweifelhaft, sie werden sogar manchmal zu den Orthorrhaphen gerechnet.

Die Dicke Buckelfliege, Hypocera incrassata *Meig.* (Phora), ist glänzend schwarz, der Hinterleib matt grau, sein erstes Glied weiß gerandet. Die Augen sind sehr fein behaart, die Flügel glashell. An den pechschwarzen Beinen, deren vordere von der Vorderhälfte der Schenkel an gelblich sind, fällt die kräftige Borstenbewehrung besonders an den Hüften ins Auge. Man hat diese Buckelfliege auch als Faulbrutfliege bezeichnet, weil sie früher mit Unrecht für den Urheber der Faulbrut bei den Honigbienen gehalten worden ist. Bei der Faulbrut handelt es sich um eine durch bestimmte Bazillusarten hervorgerufene Infektionskrankheit, die äußerst ansteckend ist und Bienen und Bienenlarven rasch dahinrafft. Die toten Bienenlarven in den Waben gehen in Fäulnis über, es bildet sich ein übelriechender brauner Brei, der zusammen mit zerflossenem Honig herabträufelt und als dicke, schmierige Masse, viele Bienenleichen enthaltend, den Boden des Stockes bedeckt. Wenn es soweit gekommen, stellen sich als ungebetene Gäste allerlei Insekten ein, die, ohne von den noch am Leben befindlichen matten Bienen gehindert zu werden, in den Stock dringen, um die günstige Gelegenheit zum Schmause für sich und ihre Nachkommenschaft auszunutzen. Unter den Eindringlingen pflegt sich auch meist unsere Buckelfliege zu befinden, die auf solche Weise in den Verdacht geraten ist, der Urheber des ganzen Unheils zu sein. Auch in Wespenstaaten, die ihren Höhepunkt überschritten haben und in Verfall begriffen sind, kann man diese Fliegen oder ihre

Larven finden. Reichert beobachtete sie in sehr großer Anzahl in einem Nest von Vespa vulgaris. „Der Nestinhalt war im Aussterben begriffen, und zwischen den faulenden und schimmelnden Überresten des Wespenvolkes schienen sich die gut genährten Larven sehr wohlzufühlen. Ich hatte bisher immer nur die überwinternden Puppen oder die Fliegen in den Nestern vorgefunden. Die Imagines der Phoriden, kleine, tiefschwarz gefärbte Tierchen, sind von außerordentlicher Beweglichkeit; sie verstehen so schnell zu laufen, daß sie sich, wenn sie verfolgt werden, lieber auf ihre Beine als auf ihre Flügel verlassen." Auch viele andere Phoriden suchen gern die Stätten der Verwesung auf, weil es dort Nahrung für ihre Brut gibt, so namentlich die Kohlschwarze Buckelfliege, Trineura aterrima *Fab.*, die auf Kirchhöfen nicht selten ist, und deren Larven bei Ausgrabungen oft in großen Massen in den Särgen gefunden werden.

Eine merkwürdige Phoride lernten die amerikanischen Forscher Fox und Pergande kennen, als sie in die Nähe eines Ameisennestes kamen. Zu ihrem Erstaunen bemerkten sie dort zwischen munter umherlaufenden Ameisen auch einzelne Köpfe von Ameisen, die ebenfalls umherkrochen und sich über den Boden bewegten, obwohl doch von dem zugehörigen Rumpf oder von Beinen keine Spur zu entdecken war. Als Ursache dieser seltsamen Erscheinung wurde eine winzige Fliege ermittelt, die den Namen Ameisenköpfer, Apocephalus pergandei *Coq.*, erhalten hat. Sie lauert den Ameisen auf und überfällt sie, um heimtückisch ein winziges Ei auf dem Nacken einer Ameise abzulegen. Die aus dem Ei kriechende Apocephalus-Larve bohrt sich alsdann vom Hinterhauptsloch aus in den Ameisenkopf ein, frißt letzteren nach und nach inwendig aus und beißt ihn schließlich von dem Rumpf ab, so daß die Ameise, welche das tragische Geschick hatte, von einer solchen Fliege überfallen zu werden, damit buchstäblich enthauptet wird. Der Larve dient die hohle, abgetrennte Schädelkapsel fortan nur noch als Wohngehäuse, das sie mit sich herumschleppt. Schließlich verpuppt sie sich in ihrer Behausung, und 2—3 Wochen später erscheint die Fliege.



Dicke Buckelfliege, Hypocera incrassata *Meig.* Vergrößert.

Mehrere Arten von Buckelfliegen treiben sich ständig auf dem Erdboden herum und haben das Fliegen schon ganz verlernt; ihre Flügel sind daher stark verkümmert oder fehlen vollständig. Bisweilen sehen solche flügellose Phoriden fast wie Flöhe aus, so daß eine Gattung sogar Flohfliege, Puliciphora *Dahl*, getauft worden ist. Die Flohähnlichkeit darf uns aber nicht etwa täuschen und zu der Meinung führen, daß hier eine engere Verwandtschaft zwischen Flöhen und Fliegen vorliegt, denn daß die Buckelfliegen mit jenen springenden Blutsaugern etwas zu tun haben, ist wenigstens vorläufig noch nicht erwiesen.

Von Erdbewohnern zu Termitengästen ist nur ein kleiner Schritt, und so ist es nicht zu verwundern, daß manche Phoriden das Bürgerrecht in Termitenstaaten erwerben konnten und als mehr oder weniger gern gesehene Gäste bei den „Weißen Ameisen" hausen. Die obere Abbildung auf S. 340 zeigt uns eine der hierhingehörenden Arten. Es ist die Termitoxenia heimi *Wasm.*, die in Südindien in den Nestern von Termes obesus *Ramb.* lebt und sich durch ihren dicken, merkwürdig blasig aufgetriebenen Hinterleib auszeichnet, eine Eigentümlichkeit (Physogastrie), die bei vielen Termitengästen zu beobachten ist. Daß es sich bei dieser

Fliege um einen „echten“ Gast handelt, der von den Termiten freundschaftlich behandelt wird, lehren schon ohne weiteres die gelben Härchen erkennen, die an dem Hinterleibe der Termitoxenia sitzen. An diesen Härchen (Trichomen) werden aromatische Stoffe abgesondert, die den Termiten sehr angenehm sind, so daß sie die Fliege gern belecken. Statt der Flügel trägt unsere Termitoxenia zwei kurze, henkelartige Anhänge, die sicherlich auch nicht ohne Bedeutung sein werden, und zwar nimmt man an, daß die Termiten ihren unbeholfenen Fliegengast wohl gelegentlich an den Henkeln packen und ihn einfach wie einen Krug im Nest hin und her transportieren, wenn sie ihn einmal an einem andern Ort haben möchten. Soviel man bisher beobachtet hat, halten sich die Termitoxenien gewöhnlich an der Stelle auf, wo die Termiten ihre Eier aufbewahren. Dort ist jedenfalls ihr Lieblingsplatz, und zwar dürften hierbei wohl egoistische Gründe im Spiele sein, denn es scheint, daß die Termitoxenien die Eier der Termiten als willkommene Speise betrachten und sie aussaugen. Die Vermehrung dieser termitophilen Fliegen gestaltet sich sehr sonderbar: wie Wasmann zuerst feststellte, und wie auch durch neuere Beobachtungen von Aßmuth bestätigt wird, sind nämlich die Arten von Termitoxenia *Wasm.* ebenso wie die der nahe verwandten Termitomyia *Wasm.* Zwitter und unterscheiden sich hiermit von sämtlichen anderen Insekten, bei denen das Zwittertum doch immer nur eine seltene Ausnahmeerscheinung ist. Die Termitoxenien legen Eier, die Termitomyien aber sollen bereits vollständig fertige Fliegen zur Welt bringen, die sich daher auch nicht mehr zu häuten brauchen und sich überhaupt nur durch den etwas kleineren (stenogastren) Hinterleib von den älteren fortpflanzungsfähigen, dickleibigen (physogastren) Fliegen unterscheiden. Somit kommt hier der einzig dastehende Fall zustande, daß die Verwandlung oder Metamorphose, eine der wichtigsten Eigentümlichkeiten höherer Insekten, gänzlich unterdrückt worden ist.



Termitenfliege, Termitoxenia heimi *Wasm.* Vergrößert. Nach Wasmann.



Bienenlaus, Braula coeca *Nitzsch.* Vergrößert.

Das Sonderbarste, was die schöpferische Natur an termitophilen Zweiflüglern hervorgebracht hat, sind aber unstreitig die **Thaumatoxeninae**, die wir als eine eigene Unterfamilie der Phoridenfliegen betrachten können. Bei der in den Nestern großer pilzzüchtender Termitenarten vorkommenden Thaumatoxena wasmanni *Bred. et Börn.* ist nicht nur die Fliegenähnlichkeit völlig verloren gegangen, sondern man kann sogar recht sehr in Zweifel geraten, zu welcher Insektengruppe denn eigentlich das bizarr gestaltete Wesen gehört. Als das Tier entdeckt wurde, glaubte man zunächst, eine merkwürdige Wanze gefunden zu haben, und hat daraufhin sogar eine eigene Unterordnung von Wanzen gegründet, die aber wieder eingezogen wurde, als durch spätere Untersuchungen die Fliegennatur der Thaumatoxena mit aller Sicherheit erwiesen werden konnte. Der abgerundete Körper dürfte für die Thaumatoxena ein wichtiges Schutzmittel bilden, um sie bei etwaigen Angriffsgelüsten ihrer Wirte ziemlich unverwundbar zu machen. Jedenfalls steht es fest, daß diese Fliege bei den Termiten durchaus kein gern gesehener Gast sein kann.

An die Buckelfliegen haben wir auch die merkwürdigen flügel- und schwingerlos gewordenen **Braulidae** anzureihen, zu denen die Bienenlaus, Braula coeca *Nitzsch.*, gehört, ein breites, lausartiges, wenig über 1 mm langes Tier von rotbrauner Farbe, dessen Kopf kurze dreigliederige, in tiefe Gruben eingesenkte Fühler trägt. Das Insekt ist nicht etwa, wie der wissenschaftliche Name vermuten läßt, blind, sondern hat ein Paar kleiner, hinter den Fühlern gelegener Seitenaugen von einfacher Bauart. Die kräftigen Beine tragen kammartige, gezähnte Fußklauen, die zum Festhalten auf dem Körper ihrer Wirte geeignet sind. Die Bienenlaus lebt meist einzeln auf Arbeitern oder Drohnen der Honigbiene und kommt gelegentlich auch in größerer Zahl auf Bienenköniginnen vor. Nach Leuckart soll die Bienenlaus nicht lebende Junge zur Welt bringen, sondern ihre Eier in die Zellen von Bienenwaben legen.

2. Tribus: **Schizophora.**

Die Schizophora sind zyklorrhaphe Fliegen mit fast immer gut entwickelter Stirnblase. Der Formenkreis der Muskarien oder Eigentlichen Fliegen, welcher diese Abteilung bildet, ist eine Riesengruppe, die allein mehr Arten als alle übrigen Familien der Zweiflügler zusammengenommen umfaßt und daher von den Systematikern in viele einander zum Teil sehr nahestehende und oft nur schwer abzugrenzende Familien zerlegt worden ist.

Alle zu den Muskarien im weiteren Sinne gerechneten Fliegen haben dreigliederige Fühler, an denen die beiden Grundglieder fast immer kurz bleiben, während das stark vergrößerte dritte Glied auf seiner Rückenfläche eine Borste trägt. Der Rüssel kann sehr verschiedenartig gestaltet sein. Er besteht aus Unterlippe, Oberlippe und Hypopharynx. Vorderkiefer fehlen immer. Auch die Mittelkiefer sind fast ausnahmslos stark verkümmert, und nur ihre Taster haben sich als eingliederige Anhänge an der vorderen Seite des Kopfkegels erhalten. Das Flügelgeäder ist ziemlich einfach, denn alle Längsadern bleiben unverzweigt. Unter den Flügeln sitzt oft noch ein sogenanntes Flügelschüppchen, ein zartes, häutiges Gebilde von gelblicher oder weißer Färbung, das den darunter eingelenkten Schwinger von oben her schützend bedeckt. Fliegen, die derartige Flügelschüppchen haben, werden als Calyptera bezeichnet, die übrigen, denen die Schüppchen fehlen, Acalyptera genannt. Die Larven der Muskarien sind weißliche, elfringelige Maden, denen ein deutlicher Kopfabschnitt fehlt. Sie verpuppen sich stets in einem dunkeln, harten Tönnchen, das nichts anderes als die abgehobene und starr gewordene Haut der reifen Larve ist und eine freie weißliche Puppe von weicher Beschaffenheit umschließt. Mit Hilfe der oben geschilderten Stirnblase sprengt die aus der Puppe hervorgehende Fliege an dem einen Ende des Tönnchens einen kleinen Deckel ab und schafft auf diesem Wege eine kreisrunde Öffnung, durch die sie ins Freie gelangt. Wir teilen die Muskarien in der jetzt üblichen Weise in zwei Familienreihen ein.

1. Familienreihe: Holometopae.

Bei den Holometopen ist die Stirn in beiden Geschlechtern breit. Ein großer Reichtum verschiedener Fliegenarten gehört hierher. Wenn es auch gelingt, in dieser Fülle von Formen einige bestimmte Verwandtschaftsgruppen und zusammengehörige Familienkreise herauszufinden, so gehen doch die Ansichten über die Zahl der abzugrenzenden Familien zur Zeit noch weit auseinander, so daß wir uns hier darauf beschränken müssen, nur einige der wichtigsten Abteilungen zu nennen.

Leicht zu erkennen sind die **Dickkopffliegen (Conopidae)**; ihr auffallendstes Merkmal ist wohl der dünne, weit hervorragende Rüssel, der bei den meisten Arten deutlich

gekniet ist. Kaum bei einer anderen Zweiflüglergruppe gibt es einen Rüssel von so ausgeprägter Gestalt; er ist für uns schon ein Hinweis, daß die Dickkopffliegen eifrige Blütenbesucher sind, die ihren Rüssel fleißig zum Saugen benutzen. Wie so viele andere Blütenbesucher kleiden sich die Konopidenfliegen zumeist in bunte, lebhafte Farben, sie sind kahl, zum Teil wie die eigentlichen Konopinen von schlanker Bauart, aber mit auffallend großem Kopf, zum Teil wie die Angehörigen der Unterfamilie der Myopinen von mehr flacher Gestalt, aber dann erst recht mit stark blasig aufgetriebenem Gesicht. Bei jenen gehen die dreigliederigen Fühler in einen sogenannten Endgriffel aus, bei diesen haben sie eine rückenständige Fühlerborste. Die Facettenaugen sind nackt, Punktaugen fehlen. Sehr eigentümlich ist der gestreckte, beim Männchen vorn verengerte, beim Weibchen mehr walzenförmige Hinterleib, der an der Spitze mehr oder weniger nach unten umgebogen zu sein pflegt und bei den Weibchen einen hornartigen, oft weit vorgestreckten Legeapparat besitzt. Im übrigen unterscheiden sich die Weibchen durch geringere Länge der Haftläppchen und Fußklauen oder durch verhältnismäßige Kürze des fünften Hinterleibsringes vom anderen Geschlecht.

Unter den Myopinae begegnen wir, nach Speiser, der Gattung Myopa *F.* häufig im Frühling an blühenden Weiden. „Da sitzen diese plumpen und meist ziemlich trägen Fliegen an den Kätzchen oder auch ausruhend in eigentümlicher Stellung an den Spitzen der Zweige. Sie erinnern dann gewissermaßen durch ihre lebhafte Färbung und diese eigentümliche Haltung mit ganz nahe zusammengerückten Beinen an die Schmarotzerbienengattung Nomada. Die häufigste Art, M. buccata *L.*, hat ihren Namen von den ganz auffallend breit unter die Augen herabreichenden, aufgeblasenen weißen Backen, die außerdem noch mit einem weißen dichten Barte bedeckt sind. Etwas später im Frühjahre treten die Dalmannia-Arten auf, die bei uns in Ostpreußen noch erst aufgefunden werden sollen; sie fliegen zwischen Gras und Kraut dicht am Erdboden hin und besuchen die Blüten der kleinen niedrigeren Gewächse wie Ehrenpreis und dergleichen. Die häufigste, sicherlich auch bei uns nicht seltene Art, D. punctata *F.*, ist durch ihre hell schwefelgelbe Farbe mit wenig schwarzen Zeichnungen sehr auffallend."

Die Conopinae, die Angehörigen der Gattung Conops *L.* und ihre Verwandten, sind hübsche, meist mit gelblichen oder rötlichen Zeichnungen auf schwarzem Grunde geschmückte Fliegen, die sich später im Sommer, besonders im Juli, gern auf Blütendolden einfinden. In der Färbung und in der schlanken Bauart erinnern sie etwas an Wespen, und auch die Farbe ihrer Flügel, an denen ein dunklerer Vorderrandstreifen zu erkennen ist, trägt, wie Speiser bemerkt, mit zu dieser Täuschung bei, denn die Flügel, die das Tier, wenn es auf der Blüte umherkriecht, ganz nach Wespenart nach hinten etwas gespreizt trägt, sehen fast genau wie die zusammengefalteten Vorderflügel einer wirklichen Wespe der Gattung Odynerus aus. Wir werden gewiß annehmen dürfen, daß den Conops-Fliegen ihre Ähnlichkeit mit den stachelbewehrten Hautflüglern mitunter recht nützlich werden kann.

Im Larvenzustande sind die Konopiden Schmarotzer. Man weiß, daß sie ihre Entwickelung im Hinterleibe verschiedener Hautflügler, namentlich von Hummeln und Wespen, bisweilen auch in Heuschrecken durchlaufen. Dohrn beobachtete einmal mehrere Conops-Fliegen, die sich lauernd am Eingange eines Wespennestes aufhielten und fort und fort auf die einfliegenden Wespen stießen mit der offenkundigen Absicht, ihre Eier an die Wespen abzulegen. Es handelte sich etwa um ein Dutzend Conops scutellatus *Meig.*, die den Nesteingang der Vespa vulgaris umschwärmten. Stürzte sich eine Fliege auf eine heimkehrende Wespe, so dauerte die Berührung der beiden Tiere, falls sie überhaupt zustande kam, höchstens etwa eine Viertelsekunde, „denn die Wespe suchte ihren Angreifer zu erfassen, und dieser zog sich sofort zurück.

In dieser kurzen Zeit muß sich die Eiablage vollziehen. Die Wespen scheinen die Gefahr zu kennen, denn sie beantworten die Versuche der Conops, dicht an den Eingang zu gelangen, mit wütenden Angriffen, setzen aber die Verfolgung höchstens 2 m weit fort. Die Geschicklichkeit der Conops im Ausweichen ist außerordentlich groß; nie bemerkte ich, daß sie von einer Wespe erreicht wurden, trotzdem die Angriffe und Gegenangriffe ohne Unterbrechung geschahen, und ich mindestens eine Stunde lang vor dem Neste stand."

Von der Lebensgeschichte der Konopiden wissen wir, daß ihre weißen weichen Maden ziemlich groß werden, so daß sie schließlich den ganzen Hinterleib des Wirtes erfüllen, in dem sie sich nachher verpuppen. Ist dann die neue Conops-Fliege entstanden, so verschafft sie sich in sehr eigenartiger Weise den Ausweg. Sie hebt nämlich, wie man öfters an von Conops-Larven ausgefressenen Hummeln beobachtet hat, von innen her die ganze erste obere Chitinspange am Hinterleibe in die Höhe und spaziert durch die so entstandene weite Öffnung hinaus. In einem Falle ist auf diese Weise sogar einmal ein Conops aus einer Hummel hervorgekrochen, die sich schon seit Monaten aufgespießt in einer Insektensammlung befunden hatte.

Alle folgenden holometopen Fliegen, die wir hier nennen, unterscheiden sich von den Dickopffliegen durch das Fehlen der Flügelschüppchen. Die **Grünaugen (Chloropidae),** unansehnliche Fliegen, die als Larven an Pflanzen saugen, und von denen manche Arten in großen Mengen aufzutreten pflegen, können trotz ihrer geringen Größe für den Landwirt recht wichtig werden. Die breite Stirn ist höchstens am Scheitel beborstet und hinten mit drei Nebenaugen besetzt. Fühler und Beine bleiben kurz. Der fünfringelige Hinterleib ist von gedrungen eiförmiger Gestalt. Eine der wichtigsten Arten ist die Gelbe Halmfliege, Chlorops taeniopus *Meig.*, eine 3—4 mm lange Fliege von glänzend gelber Farbe, bei der Fühler, Stirndreieck und Punktaugen ebenso wie einige Zeichnungen an der Brust und vier Querbinden am Hinterleibe schwarz sind. Die Flügel sind glashell. Die Gelbe Halmfliege, welche alljährlich in zwei Bruten auftritt, erscheint zuerst im Mai und belegt die oberen Blätter von Weizen- oder Gerstenpflanzen mit ihren Eiern. Wenn die ausschlüpfenden Maden von der Blattscheide ausgehend weiterfressen und im Halm sich ihre schmutzigbräunlichen Fraßgänge anlegen, schwillt der Halm mit den ihn umgebenden Blattscheiden an und vermag keine oder doch nur eine unvollständige Ähre zu entwickeln. Im Juni oder Juli pflegt diese als „Gicht" oder „Podagra" des Weizens bezeichnete Krankheitserscheinung, welche übrigens auch an Gerste beobachtet werden kann, schon sehr deutlich bemerkbar zu werden. Nach der Verpuppung, die am untersten Ende des Fraßganges vor sich geht, kommt bald eine zweite Brut von Fliegen zum Vorschein, und zwar legen jetzt die etwa im August erscheinenden Tierchen ihre Eier an die Wintersaaten ab. Auch bei dieser leiden die jungen Pflänzchen durch das Nagen der Maden, sie kränkeln, schwellen zwiebelartig an oder sterben ab, während die Larven erst nach der Überwinterung im nächsten Frühjahr reif sind und sich zu Puppen verwandeln.


Gelbe Halmfliege, Chlorops taeniopus *Meig.*, daneben Kopf in der Seitenansicht. Beide vergrößert.

Die Fritfliege, Oscinis frit *L.*, ist eine kaum 3 mm lange glänzende, schwarze, metallisch schimmernde Fliege, die in der Regel drei Bruten jährlich zustande bringt. Die Maden der ersten Brut (Frühlingsgeneration) kommen in den unteren Halmteilen des Sommergetreides vor und befallen vorzugsweise Hafer und Gerste, die der zweiten Brut (Sommergeneration) halten sich im Hochsommer zwischen den Getreidespelzen auf, wo sie an den noch

milchigen Körnern saugen, obwohl man solche Larven auch gar nicht selten in den Halmen verschiedener wild wachsender Grasarten antreffen kann. Die Maden der dritten Brut (Wintergeneration) zeigen sich im Spätherbst und haben ihren Wohnsitz in den Halmen der Wintersaat oder auch wieder in denen wild wachsender Grasarten. Neben der zuvor genannten Halmfliege ist die Fritfliege einer der wichtigsten Getreideschädlinge. Alle unsere einheimischen Getreidearten, Weizen, Roggen, Gerste und Hafer, können von ihr befallen werden, wobei besonders zu beachten ist, daß die von den Maden im Sommer befallenen Getreidekörner in völlig normal ausgebildeten Rispen und Ähren sitzen, so daß äußerlich zunächst noch gar nichts von der Beschädigung wahrzunehmen ist und es sich gewöhnlich erst bei der Ernte zeigt, daß die Körner leicht und leer sind. Solche Körner heißen in Schweden frit (leichte Ware), ein Name, den Linné für die wissenschaftliche Bezeichnung dieses Schädlings verwendet hat.

Manche Chlorops-Arten, die wirtschaftlich gleichgültig sind, erscheinen gelegentlich in ungeheuren Mengen. So stiegen, nach Taschenberg, im Spätsommer 1857 vom Dache eines Hauses in Zittau dichte Wolken auf und glichen so täuschend aufwirbelndem Rauche, daß man mit Spritzen und Wasser herbeieilte, um das vermeintliche Feuer zu löschen. Die genauere Untersuchung ergab, daß Millionen der Kleinen Grünaugenfliege, Chlorops nasuta *Schrk.*, aus einer durch einen abgebrochenen Ziegel entstandenen Dachlücke hervorgedrungen waren und den Irrtum veranlaßt hatten. Die gleiche Fliegenart erschien damals auch an anderen Stellen der Stadt in riesigen Massen teils an der Außenseite von Häusern, teils sogar im Inneren von Wohnräumen.

Auch die **Taufliegen (Drosophilidae)**, kleine Zweiflügler, bei denen die breite Stirn auf der Mitte und am Scheitel lang beborstet ist, finden sich manchmal in unglaublichen Mengen zusammen. Melichar teilt einen derartigen Fall mit, den er in Wien im Oktober 1900 zu beobachten Gelegenheit hatte. „Im Garten stand ein offenes Faß, in welches das herabgefallene, wurmige oder angefaulte Obst gesammelt wurde. Im August war das Faß zur Hälfte mit Obst gefüllt, das schon in Gärung begriffen war, so daß beim Vorübergehen der stechende Geruch deutlich wahrzunehmen war. Ende August sah ich um das Faß herum einige kleine Fliegen schwärmen, die sich als Drosophila ampelophila *Löw.* erwiesen. Ihre Zahl wurde jedoch von Tag zu Tag größer, und anfangs Oktober war diese Drosophila so massenhaft, daß von der Öffnung des Fasses sich förmlich eine Säule von schwärmenden und tanzenden Fliegen erhob, welche noch dichter wurde, wenn man über das Faß eine Handbewegung ausführte, wodurch die unzähligen, auf dem gärenden Obst sitzenden Dipteren aufgescheucht wurden."

Auch in Speisekammern und Kellern kommen Drosophila-Fliegen durchaus nicht selten vor, so besonders die Kleine und die Große Essigfliege, Drosophila fenestrarum *Fall.* und D. funebris *F.*, die sich überall dort einstellen, wo sich Stoffe in saurer Gärung befinden, seien es nun Früchte oder eingemachte Fruchtsäfte, Wein, Bier, Essig oder ähnliche Substanzen, an denen die Fliegen ihre Eier absetzen. Aus den Untersuchungen von Henneberg geht aber hervor, daß die Maden der Taufliegen nicht nur von der gärenden Flüssigkeit leben, sondern vor allem an den sich dort entwickelnden Hefepilzen, Schimmelsporen und ähnlichen niedrigen Lebewesen ihre Nahrung finden. Bei anderen Arten hat man die Larven in faulenden Pflanzen, in Pilzen, im ausfließenden Wundsaft von Bäumen beobachtet, und die Larven der Drosophila rubrostriata *Beck.* wurden kürzlich sogar in mit Formollösung gefüllten, fest verschlossenen Blechgefäßen an den darin konservierten Naturalien angetroffen.

Als fertige Zweiflügler zeichnen sich die Taufliegen durch einen eigenartigen schwebenden

Flug aus und pflegen sich dann plötzlich und unvermittelt auf irgendeinen Gegenstand, ein Blatt oder dergleichen, fallen zu lassen. Ergreift man aber ein solches Tierchen mit den Fingern, so fühlt es sich kühl an. Die gewöhnliche Essigfliege, Drosophila funebris *F.*, ist eine 3 bis 4 mm lange Fliege mit braunrotem Kopf, rötlicher Brust und gelblichen Beinen, während der dunklere Hinterleib gelbe, besonders beim Weibchen deutliche Querbinden trägt. Durch Howard wissen wir, daß diese Art neben anderen Taufliegen auch als Verbreiter des Typhus zu beachten ist: die Tierchen setzen sich nämlich gern auf Exkremente, und finden sie hernach Zutritt zu Vorratskammern und Wohnräumen, so lassen sie sich mit Vorliebe auf Marmelade, Fruchtsäften oder ähnlichen Speisen nieder, die dabei von ihnen verunreinigt werden.

Bei den hübschen **Bohrfliegen (Trypetidae)** läuft der weibliche Hinterleib in eine lange gegliederte Legeröhre aus, mit der die Eier in verschiedene Teile lebender Pflanzen,



Essigfliege, Drosophila funebris *F.* Etwas vergrößert.

z. B. in den Fruchtboden von Disteln, gelegt werden, damit sich die Larven von den Samen oder dem Fruchtfleisch ernähren können. Die Kirschfliege, Rhagoletis (Spilographa) cerasi *L.*, gehört hierher, eine 4 mm lange, glänzend schwarze Fliege mit gelben Zeichnungen an der Brust, gelbem Schildchen, gelben Beinen und glashellen, den Hinterleib überragenden Flügeln, die drei kastanienbraune Querbinden haben. Die beiden ersten Binden sind verkürzt, während die dritte, vollständige, vorn zu einem gleichbreiten, etwas über die vierte Längsader reichenden Saum erweitert ist. Die Flugzeit der Kirschfliegen fällt in die Monate Mai bis Juni. Wenn die Kirschen sich rot zu färben beginnen, legt das Weibchen je ein Ei, selten mehrere, an die Ansatzstelle des Stieles, so daß sich die gelblichweiße Made in die Frucht einbohren kann, wo sie zwischen Kern und Stielgegend sitzt und das Fruchtfleisch durch ihr Saugen in eine jauchige Masse verwandelt. Die reife Made, die ihre Entwickelung übrigens auch in den Beeren des Sauerbaums (Berberis) und in denen von Lonizeren durchlaufen kann, läßt sich zu Boden fallen und verwandelt sich in der Erde in eine schwefelgelbe Tönnchenpuppe, aus der nach der Überwinterung im nächsten Frühjahr wieder eine neue Fliege entsteht. Die Kirschfliege kommt in ganz Europa mit Ausnahme der nördlichsten Gebiete vor.

Eine nahestehende Art ist die Spargelfliege, Platyparea poeciloptera *Schr.*, eine 4,5—5,5 mm lange bräunliche Fliege mit hellgrauen Hinterleibsbinden, rötlichgelben Beinen und braunen Zickzackstreifen über den Flügeln, die in Mittel- und Südeuropa weitverbreitet ist und im Mai oder Juni zu erscheinen pflegt, um die Eier gewöhnlich gleich zu mehreren hinter die Schuppen junger Spargelköpfchen zu legen. Vierzehn Tage oder drei Wochen später schlüpfen die Maden aus, die sich sogleich in den Stengel einbohren und allmählich ihre Gänge bis zur holzigen Wurzel der Spargelpflanze treiben, die infolgedessen verkrüppelt und faul wird. Die Verpuppung findet erst im Spätsommer im untersten Teil des Stengels statt. Auch hier entläßt die überwinternde Puppe im darauffolgenden Jahre die Fliege.



Spargelfliege, Platyparea poeciloptera *Schr.*, Weibchen und Männchen; Kopf von oben. Alles vergrößert.

Unter den schlankbeinigen **Nacktfliegen (Psilidae)** fehlt es gleichfalls nicht an Schädlingen. Wir nennen die Möhrenfliege, Psila rosae *F.*, eine glänzend schwarze, 4—5 mm lange Fliege mit gelben Beinen und großem rötlichgelben Kopf. Das aus ganz Europa bekannte Insekt erscheint in zwei Bruten im Frühjahr und im Hochsommer. Nachdem die Eier an die Wurzeln von Möhren oder doch wenigstens in deren Nachbarschaft untergebracht sind, bohren sich die jungen Maden in die Möhren ein und fressen ihre gewundenen Gänge aus, wodurch die Möhren sehr bald „wurmfaul“ oder „eisenmadig“ werden.

Die **Geomyzidae** und **Agromyzidae** sind unansehnliche, meist sehr kleine Fliegen mit kurzen Fühlern, deren genauere, hier nicht weiter zu erörternde Merkmale im Flügelgeäder, der Beborstung und ähnlichen Einzelheiten liegen. Im Larvenzustande minieren diese Zweiflügler fast sämtlich und fressen ihre Gänge bald in Halmen, bald in Stengeln, hauptsächlich aber doch in Blättern der verschiedenartigsten Gewächse aus. Einige wenige Larven kennt man auch, die räuberisch von Pflanzenläusen leben. Wie wertvoll es unter Umständen sein kann, wenn sich jemand die Mühe nimmt, die Lebensweise solcher kleinen Fliegen genau zu erforschen, dafür ist wohl das beste Beispiel die merkwürdige Art der Bekämpfung der Lantana auf den Hawai-Inseln. Die Lantana ist eine zu den Verbenazeen gehörende Pflanze, die als Ziergewächs 1858 von Mexiko nach Honolulu gebracht wurde. Dort gedieh diese Pflanze prächtig. Gewisse Vögel, die Mynahs, zerstreuten ihre Samen, und da es den Lantana-Pflanzen an natürlichen Feinden gänzlich fehlte, so breiteten sie sich mehr und mehr auf Kosten der übrigen Vegetation aus. Um 1900 waren die Lantana zu einer wirklichen Plage geworden. Sie wucherten jetzt allenthalben und erschwerten die Kulturen, besonders aber den Bau des Zuckerrohres in erheblicher Weise. Da verfiel Koebele, ein amerikanischer Entomolog, auf einen glücklichen Gedanken, er suchte in Mexiko, dem Ursprungslande der so lästig gewordenen Lantana-Pflanze, nach den natürlichen Feinden der letzteren und fand auch wirklich verschiedene, darunter besonders eine Agromyza-Art, die im Larvenzustande die Lantana-Samen zerstört. Die betreffenden Insekten wurden nunmehr in lebendem Zustande nach Honolulu geschickt, und es gelang, sie dort seit dem Jahre 1902 einzubürgern. Der Erfolg scheint nicht ausgeblieben zu sein: erst vor einiger Zeit berichtete Silvestri, der die Umgebung von Honolulu besuchte, daß er auf weiten Strecken überall blatt- und blütenlose, abgestorbene Lantana-Pflanzen gesehen habe. Auch von anderer Seite

wird bestätigt, daß die Lantana-Plage jetzt als überwunden gelten kann, und zwar sollen das Hauptverdienst hieran ihre natürlichen Feinde, in erster Linie die kleinen Agromyza-Fliegen, haben, die glücklicherweise nur an Lantana leben können, während sie andere Pflanzen und insbesondere Kulturgewächse unberührt lassen.

Die Larven der **Borboridae** kommen frei in Dung oder in verwesenden Pflanzenteilen vor. Als Vertreter dieser Familie mag uns Sphaerocera subsultans *F.* dienen, eine kleine, von ewiger Unruhe beseelte schwarze Fliege mit glashellen Flügeln, die sich laufend oder in kurzen, sprungartigen Flugbewegungen gelegentlich an Fenstern umhertreibt und besonders durch ihre verdickten, kräftigen Hinterbeine auffällt, bei denen das erste Fußglied breiter und kürzer als das zweite ist.

Die **Diopsidae,** die ihre Vertreter in Afrika und im tropischen Asien haben, zeichnen sich durch eine ganz ungewöhnliche Kopfform aus. Ihre Facettenaugen sind weit von der Stirn entfernt an der Spitze zweier langer seitlicher Stiele angebracht, so daß man unwillkürlich an die Augenstiele erinnert wird, wie sie dem Flußkrebs und vielen anderen Krebsen eigen sind. Um eigentliche Augenstiele handelt es sich bei unseren Fliegen aber nicht, sondern nur um die in ganz ungewöhnlicher Weise stielartig verlängerten, nicht abgegliederten und unbeweglichen Seitenteile des Kopfes, an deren kolbig verdickten Enden nicht allein das Auge der betreffenden Kopfhälfte sitzt, sondern auch noch einer der beiden kurzen Fühler angebracht ist.

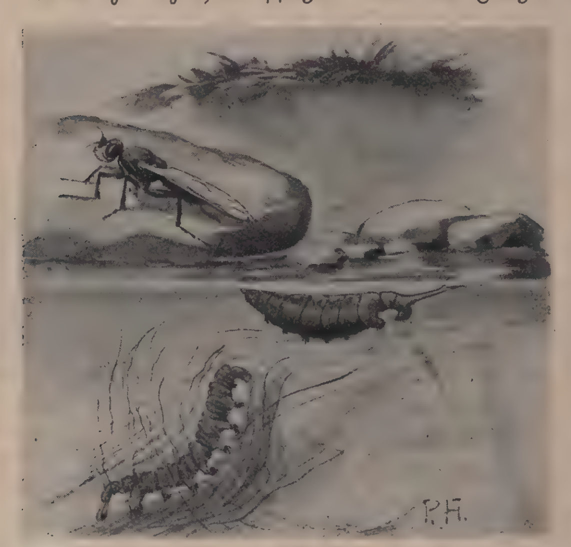


Diopsis apicalis *Dalm.* Vergrößert. Nach Sharp, „Insects“, London 1899.

Recht merkwürdige tropische Fliegen sind weiter die in der indomalaiischen Region vorkommenden **Celyphidae,** deren Hauptmerkmal in dem riesig vergrößerten, den ganzen Hinterleib und zum Teil noch die glashellen Flügel überragenden Schildchen liegt. Professor Morin, dem auf Java einst eine Celyphus-Fliege abends zur Lampe flog, erzählt, daß er im ersten Moment einen buntschillernden Käfer vor Augen zu haben glaubte, bis er erst bei genauerer Betrachtung die Fliegennatur des eigenartigen Ankömmlings herausfand.

Die **Ephydridae** sind sehr kleine graue, zuweilen auch grün oder blau glänzende Fliegen, bei denen die Augen gewöhnlich stark hervorgequollen sind, während die Stirn sich bei beiden Geschlechtern durch erhebliche Breite auszeichnet. Ihre Larven halten sich im Wasser auf. So unscheinbar die hierhergehörenden, fast durchweg winzigen Zweiflügler sind, so haben doch auch sie ihren bestimmten Platz in der Lebewelt und bilden einen wichtigen Bestandteil der am Wasserrande vorkommenden Insektenfauna. Zu Millionen tummeln sich diese kleinen Fliegen gelegentlich an Teichen, Tümpeln, Gräben, Sümpfen und Seen umher; auch am Meeresstrande fehlen sie nicht, und selbst die öden Gestade brakiger oder salziger Binnengewässer werden von gewissen Arten bevölkert, deren Larven sich manchmal noch in Wasser wohlfühlen können, das so stark von Salzen durchsetzt ist, daß kein anderes Tier mehr darin aushalten kann. Nach R. Schmidt, dem sehr wertvolle Beobachtungen über die Salzwasserfauna Westfalens zu verdanken sind, ist Ephydra riparia *Fall.* (Caenia halophila *Heyd.*; Abb., S. 348),

eine metallisch olivengrün glänzende Fliege mit zarter gelblichbrauner Bestäubung und vorherrschend schwärzlichen Beinen, geradezu eine Charakterform für Salzwasser. „Die Larven leben vorzugsweise in den Solkasten und Leitungsrinnen der Gradierwerke zwischen dem zumeist aus Diatomeen bestehenden Bodenschlamm, der den Larven sicher als Nahrung dient." Haben die Larven ihre Reife erlangt, so verankern sie sich mit Hilfe ihres letzten hakenförmigen Paares von stummelförmigen Leibesfortsätzen an kleinen Holzstückchen, Grashalmen oder am Uferrande und wandeln sich zu der auf unserer Abbildung dargestellten Puppenform um. Nach Diruf finden sich solche Puppen in Kissingen manchmal in derartigen Mengen, daß durch sie die Röhren und Pumpen in den Solkasten verstopft werden können, und die Arbeiter, welche das Reinigen zu besorgen haben, die Tiere nicht gerade mit liebevollen Ausdrücken zu bezeichnen pflegen. Von den Fliegen berichtet Schmidt, daß sie meist in großen Massen am Rande des Wassers sitzen. Scheucht man sie auf, so fliegen sie nicht weit fort, sondern setzen sich gleich wieder nieder. Die länglichen Eier werden frei ins Wasser abgelegt und sinken zu Boden.

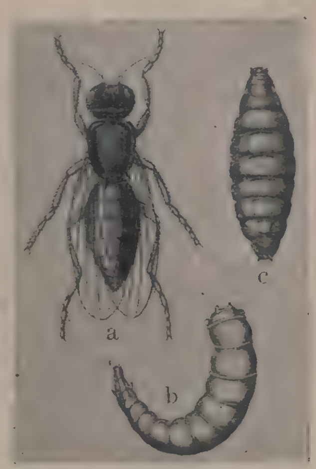


Salzfliege, Ephydra riparia *Fall.* Unten die Larve, in der Mitte am Wasserspiegel die Puppe. Stark vergrößert.

In Utah, dem Gebiete der großen Salzseen von Nordamerika, erscheinen die Ephydridenfliegen gleichfalls zu bestimmten Jahreszeiten in ungeheuren Mengen, und ihre Puppentönnchen häufen sich dort in solchen Massen am Uferrande an, daß sie zentimeterhohe Bänke bilden. Die dortigen Indianer pflegen sich das Massenauftreten dieser kleinen Zweiflügler zunutze zu machen: die Larven oder die Puppentönnchen vor dem Ausschlüpfen der Fliegen werden gesammelt, an der Sonne gedörrt und nach Entfernung der harten Tönnchenhaut zur Herstellung einer Speise benutzt, die, wenn wir den Berichten amerikanischer Forschungsreisender Glauben schenken wollen, gar nicht so übel schmecken soll. Übrigens nicht nur gegen Salz, sondern auch gegen andere chemische Einflüsse sind die Ephydra-Larven ungemein widerstandsfähig. Nach Thienemann können sie in 40prozentigem Formol noch 40 Minuten leben, und in absolutem Alkohol halten sie fast 1/2 Stunde aus.

Die **Sepsidae** sind kleine schwarze, glänzende Fliegen, die mit Vorliebe ihre Nachkommenschaft fauligen Stoffen anvertrauen. Käse, der zur warmen Sommerszeit irgendwo aufbewahrt wird und seine Düfte in recht aufdringlicher Weise in die ganze Nachbarschaft sendet, wirkt besonders anlockend auf die Käsefliege, Piophila casei *L.*, deren hinzufliegendes Weibchen seine etwa 30 Eier teils einzeln, teils in kleinen Häufchen beisammen gleich an den Käse oder doch möglichst in dessen Nähe legt. Die auskriechenden Larven wissen jedenfalls, auch wenn der Käse eingewickelt oder in einem Behälter aufbewahrt ist, durch die engsten Spalten hindurch sich Zutritt zu verschaffen, so daß der Käse schon am nächsten Tage von den weißen, vorn etwas zugespitzten Maden bevölkert wird, die während der heißen Zeit bereits binnen einer Woche ihr ganzes Wachstum beendet haben können. Die Käsemaden zeichnen

sich durch ungewöhnliche Lebhaftigkeit aus. Bei der geringsten Störung hüpfen sie in munteren Luftsprüngen am Schauplatz ihrer Tätigkeit oder in dessen Nachbarschaft umher und finden schließlich auch irgendwo ein geeignetes Plätzchen, an dem sie sich in ein kleines gelbliches Puppentönnchen verwandeln. Die akrobatischen Kunststücke der Käsemade kommen in der Weise zustande, daß das Tierchen sein Vorderende unter die Spitze des Hinterendes biegt und dann durch plötzliches Strecken seines Körpers mit einem Male wie eine Feder emporschnellt, wobei es bis zu einer Höhe von 20 cm springen kann. Kraußе berichtet, daß eine 6 mm lange Made teils kriechend, teils springend in fünf Minuten einen Weg von 21 cm, in der Luftlinie gemessen, zurücklegte und hierbei nicht weniger als 46 Sprünge ausführte. Die Käsefliege ist übrigens bei ihrer Entwickelung nicht durchaus auf Käse angewiesen, auch in Schinkenfett vermögen sich ihre bis 10 cm lang werdenden Maden zu entwickeln, und so ist es nicht zu verwundern, daß sie beim unvorsichtigen Verzehren von nicht mehr einwandfreiem Käse oder Schinken wohl einmal in lebendem Zustande in den Körper des Menschen hineingelangen können. Dort werden sie mitunter zu recht unangenehmen Gästen, wenn sie mit ihren spitzigen Mundhaken die Darmwand verletzen und dadurch Blutungen oder Entzündungen hervorrufen. Auch in tierischen und menschlichen Leichen sind Piophila-Larven nicht selten, und Reuter erzählt, daß er mit Salz gefüllte Säcke sah, in denen Maden der Käsefliege zu vielen Hunderten lebten und ihre ganze Umwandlung vom Ei bis zur Puppe durchmachten.



Käsefliege, Piophila casei *L.* (a), nebst Larve (b) und Puppe (c). Vergr. Nach Howard, „The Insect Book", New York 1905.

Zerfallende pflanzliche und tierische Stoffe bieten den Maden der **Dungfliegen (Scatophagidae)** willkommene Aufenthaltsstätten. Die Gemeine Dungfliege, Scatophaga stercoraria *L.*, ist in Deutschland nirgends selten, wo sich Exkremente von Mensch und Tier in der Nähe befinden. Den länglich ovalen, etwas abgeflachten Hinterleib dieser Fliege bedeckt ein dichter gelblicher Haarpelz. Der rötliche Vorderrand der Flügel trägt in der Mitte ein kleines schwarzes Fleckchen. An tierischem oder menschlichem Kot oder in dessen Nachbarschaft weiß die Dungfliege ihre Nahrung zu finden. Sie lebt, wie durch zuverlässige Beobachtungen festgestellt ist, wenigstens zum Teil räuberisch und dürfte, wie Girschner vermutet, wohl ganz besonders den kleinen, sich oft scharenweise am Kot aufhaltenden Borboriden nachstellen, von denen auf Seite 347 die Rede war. Aber selbst größere Beute fällt ihr zum Opfer, denn der erwähnte Beobachter sah eine solche Dungfliege, die eine der noch zu erwähnenden glänzenden Lucilia-Fiegen umklammert hielt und gerade im Begriffe war, sie mit ihrem Saugrüssel zu bearbeiten. An Kot bringen die Dungfliegen auch ihre Eier unter, und die sich aus letzteren entwickelnden weißlichen „Würmer", die oft zu Hunderten die weiche Kotmasse bevölkern, können nicht als ganz unwichtig angesehen werden, da sie doch sehr wesentlich zur raschen Zerstörung derartiger Substanzen beitragen.


Gemeine Dungfliege, Scatophaga stercoraria *L.* Vergrößert.

2. Familienreihe: Schizometopae.

Bei den Schizometopae läßt die dreiteilige, beim Männchen schmalere, beim Weibchen breitere Stirn einen mittleren Abschnitt und zwei Seitenteile unterscheiden. Bei den **Blumenfliegen (Anthomyidae)** hat die vierte Längsader einen annähernd geraden Verlauf. Die hierhergehörende sogenannte Kleine Stubenfliege oder Hundstagsfliege, Homalomyia canicularis *L.*, ein häufiger Bewohner unserer Häuser, stimmt im Aussehen und in ihrer Gestalt ungefähr mit der Gemeinen Stubenfliege überein, hat aber nur etwa die halbe Größe wie diese. Die Beine sind schwarz, der Rückenschild ist schwärzlichgrau, beim Männchen mit drei dunkleren undeutlichen Längslinien. Der dunkle, grau schillernde Hinterleib ist beim Weibchen am Grunde gelblich und hat eine mehr oder weniger deutliche schwarze Rückenlinie. Die Kleine Stubenfliege hat im allgemeinen kein zudringliches Wesen. Sie zieht aber oft unter Kronleuchtern und ähnlichen hängenden Gegenständen in der Luft ihre Kreise, ähnlich wie ihre im Freien lebenden Verwandten unter Baumkronen ihre Liebestänze auszuführen pflegen. Die merkwürdig gestalteten, etwas abgeplatteten, an den Körperseiten und am Rücken mit Dornen besetzten Maden, von denen wir eine auf S. 351 abgebildet sehen, leben bei der Kleinen Stubenfliege in den Häusern oder draußen im Freien im Schmutz und in allerlei zerfallenen organischen Überresten. Auch in Kohl und anderem Gemüse und in Hummelnestern hat man sie gefunden. Gelangen solche Larven, wenn sie zufällig mit Speisen verschluckt werden, in den Körper des Menschen, so bleiben sie dort am Leben und sind recht unruhige Insassen, die durch ihre Bewegungen und wohl auch durch ihr Bohren an der Darmwand sehr beunruhigende Erscheinungen hervorrufen, bis sie wieder hinausbefördert werden. Andere Blumenfliegen, die nur im Freien vorkommen, werden im Larvenzustande in Gärten und Feldern schädlich. Die Made der 6,5 mm langen, dicht grau bestäubten Zwiebelfliege, Hylemyia antiqua *Meig.* (Phorbia ceparum *Meig.*), gräbt ihre Fraßgänge in Zwiebeln. Die aschgraue, am Rückenschild mit schwarzen Längsstriemen gezeichnete Kohlfliege, Chortophila brassicae *Bouché*, entwickelt sich in Strünken und Wurzeln von Kohl und Raps. Aus der großen Schar anderer Blumenfliegen heben wir nur noch eine auffallende Art, Aricia erratica *Fall.*, hervor, eine bis über 12 mm große plumpe Fliege mit gelben Beinen, olivenbraunen Schillerflecken am Hinterleibe und fast glashellen Flügeln, die sich oft auf blühenden Dolden und Blättern umhertreibt.



a) Gemeine Stubenfliege, Musca domestica *L.*, beim Reinigen der Vorderbeine, b) dieselbe, saugend; c) Kleine Stubenfliege, Homalomyia canicularis *L.*; d) Stechfliege, Stomoxys calcitrans *L.* Vergrößert.

Alle zur Familie der **Muscidae** gerechneten Fliegen sind an einer Eigentümlichkeit ihres Geäders, der sogenannten Spitzenquerader, zu erkennen. Letztere kommt dadurch zustande, daß die vierte Längsader der Flügel keinen geraden Verlauf hat, sondern in ihrem äußeren Teil entweder winklig abgeknickt ist oder wenigstens einen starken Bogen beschreibt, so daß der in den Spitzenteil des Flügels einmündende Endabschnitt dieser Ader beinahe quer verläuft. Die Fühlerborste ist bei den Musziden immer beiderseits bis zur Spitze hin mit feinen

Fiederchen besetzt. Die Gemeine Stubenfliege, Musca domestica *L.*, bedarf keiner näheren Beschreibung, denn jeder kennt sie zur Genüge und weiß, wie lästig sie mit ihrem aufdringlichen Wesen werden kann. Die Stubenfliege ist Kosmopolit und kommt fast in allen vom Menschen besiedelten Ländern vor. Sie fehlt freilich noch in Grönland, hat es aber bereits fertig gebracht, sich in den Behausungen und dürftigen Hütten im kalten Lappland und Alaska einzuleben. Je weiter man nach Süden kommt, um so häufiger werden die Stubenfliegen. Wärme und Schmutz sind ihre beiden wichtigsten Lebensbedingungen, und wenn sich, wie es ja nicht selten der Fall ist, diese beiden Faktoren miteinander vereinigt finden, so steht auch dem fröhlichen Gedeihen und der massenweisen Vermehrung der Stubenfliegen kaum noch etwas im Wege. Wer einmal das Vergnügen gehabt hat, zur Sommerzeit Südeuropa zu bereisen und sich dabei in gewissen kleinen Städten Süditaliens aufzuhalten, in denen die einfachsten hygienischen Einrichtungen manchmal noch nicht einmal dem Namen nach bekannt sind, der wird wissen, was die Fliegenplage dort zu bedeuten hat. Ganze Schwärme erheben sich auf Schritt und Tritt von den Abfällen und Kehrichthaufen, die auf der Straße liegen. In den Häusern sind aber Wände und Tische schwarz von Fliegen, und es gehört schon eine gewisse, sagen wir Gleichgültigkeit dazu, um sich die von den Fliegen mehr oder weniger besudelten Speisen und Getränke schmecken zu lassen.



Maden von Stubenfliegen: a) von Musca domestica *L.*, b) von Homalomyia canicularis *L.* Vergrößert.

Das am breiteren Hinterleib erkennbare Fliegenweibchen legt seine weißen länglichen Eier an faulige Stoffe aller Art, namentlich an Pferdedung, der für das Gedeihen von Fliegenmaden ganz besonders günstig zu sein scheint. Wenige Stunden später schlüpfen bereits die Maden aus, vorn zugespitzte, weiße, wurmartige Wesen, die rasch heranwachsen, sich zweimal häuten und schon nach etwa 4—5 Tagen ausgewachsen sein können. Hierauf erstarrt ihre äußere Haut zu einem braunen geringelten Tönnchen, welches die Puppe umschließt; schon am zehnten Tage, von der Eiablage an gerechnet, kann die neue Fliege daraus zum Vorschein kommen. Da jedes einzelne Fliegenweibchen etwa 100—120 Eier absetzt und wenigstens im Süden etwa 12—13 aufeinanderfolgende Bruten im Laufe eines Sommers zustande kommen, so darf uns das Überhandnehmen dieser Plagegeister in solchen Gegenden nicht wundernehmen. Unter kühleren Himmelsstrichen, wie beispielsweise in Deutschland, geht die Vermehrung der Stubenfliege allerdings nicht ganz so schnell vonstatten; immerhin pflegen die Fliegen auch hier um günstige Brutstätten nicht verlegen zu sein, und man sagt, daß ein einziger Pferdestall unter Umständen genügt, um einen ganzen Stadtteil mit Stubenfliegen zu versorgen.

Bei kaltem Wetter sind die Fliegen wie die meisten anderen Insekten träge und unlustig, im Dunkeln verhalten sie sich still, Wärme und Licht erhöhen ihre Beweglichkeit und Unternehmungslust. Dann streifen sie umher, treffen sich mit ihresgleichen, und mit stürmischem Gesumm finden sich bei solchen Gelegenheiten Männchen und Weibchen für einige Augenblicke zusammen. Aber auch nach dem Hinsetzen sind die Fliegen nicht ganz müßig, denn dann heißt es Toilette machen und den Körper von unterwegs herangekommenen Staubteilchen reinigen. Dabei werden die Vorderbeine oder die Hinterbeine ausgestreckt und tüchtig

gegeneinander gerieben, um die Fußglieder zu putzen, dann kommt der Kopf an die Reihe, und die Fliege fährt gleichzeitig mit den Vorderbeinen mehrmals über Scheitel, Augen und Mund hin, genau wie ein Mensch, wenn er mit seinen beiden Händen das Gesicht wäscht, und schließlich werden auch die Flügel nicht vernachlässigt, sondern durch Überstreichen mit den Hinterbeinen die anhaftenden Schmutzteilchen abgebürstet. „Manchmal schien es mir doch", bemerkte Perty, „daß unsere Stubenfliegen nicht ohne alles Gedächtnis seien, eine mehrmal nacheinander gejagte wird scheuer, nimmt sich mehr in acht; aber nach sehr kurzer Zeit ist dies freilich vergessen."

Die Stubenfliege ist ein naschhaftes Wesen, das an die verschiedensten Nahrungsmittel geht. Zuckerhaltige Flüssigkeiten, Honig, Fruchtsäfte und ähnliches, scheinen ihr besonders zu munden, aber ebensowenig sind harte Stoffe, wie trockenes Brot und Zucker, vor ihren Besuchen sicher. Wir sehen ja oft genug eine Fliege damit beschäftigt, ein Stückchen Zucker emsig mit den breiten Endlappen ihres Rüssels zu betupfen. An der Innenfläche dieser Rüssellappen verlaufen tiefe, mit Speichel gefüllte Rinnen, die beim Betupfen an den Zucker angepreßt werden. Hierbei löst sich immer etwas Zucker in dem Speichel auf, und die Fliege saugt nachher die zuckerhaltige Speichelflüssigkeit ein. Ebenso gierig ist die Stubenfliege nach Hautabsonderungen und kleinen Schweißtröpfchen, die sie namentlich bei schwülem Wetter gern von der menschlichen Haut abtupft. Ihre so unangenehm werdende Zudringlichkeit, die sie oft auf die gleiche Stelle zurückkehren läßt, von der man sie eben verjagt hat, ist zum guten Teil auf diese Leidenschaft zurückzuführen. Stechen kann die Stubenfliege nicht, sie ist somit als fertiges Insekt nicht imstande, den Menschen irgendwie zu verletzen, wohl aber kann sie ihm in anderer Hinsicht sehr gefährlich werden. Der mit Haaren reich besetzte Fliegenkörper hat sich nämlich als ein ausgezeichnetes Transportmittel für allerlei Bakterien und Krankheitskeime erwiesen und trägt zur Verbreitung derartiger Keime wesentlich bei. So hat man Typhus- und Pestbazillen, Choleravibrionen, Tuberkelbazillen und viele ähnliche Kleinlebewesen auf Fliegen gefunden. Noch bedenklicher kann es werden, wenn die Maden der Stubenfliege auf irgendeinem Wege, etwa durch verunreinigte Speisen, in den Körper des Menschen gelangen. Sie können dann im Darm oder in anderen inneren Organen längere Zeit weiterleben und dabei mehr oder minder schwere Krankheitserscheinungen verursachen, die der Mediziner unter dem Namen Myiasis kennt. Der berühmte italienische Anatom Francesco Redi hat schon im Jahre 1684 hierüber geschrieben und berichtet, daß lebende Fliegenmaden aus dem Körper von Kindern abgegangen sind. Letztere pflegen sich erfahrungsmäßig ganz besonders leicht solche ekelhafte Parasiten zuzuziehen, obwohl man auch schon wiederholt Fliegenmaden bei Erwachsenen beobachtet hat. Die Maden, die den Menschen befallen, brauchen übrigens keineswegs nur von der Stubenfliege herzurühren, sondern es kann sich ebensogut auch um die Larven der gleich zu erwähnenden blauen Brummfliege oder anderer in der Nachbarschaft des Menschen häufiger Muszidenarten handeln. Manchmal ist es auch so, daß Fliegenmaden nicht durch Mund oder Nase in das Körperinnere hineinkommen, sondern von außen her in die Haut sich einbohren und dann tiefer und tiefer dringen, wobei sie sogar sehr bösartige Verletzungen verursachen können.

Nahe verwandt mit unserer Stubenfliege ist die in unseren Wohnungen häufige Brummfliege oder Blaue Schmeißfliege, Calliphora erythrocephala *Meig.*, die an ihrer schönen stahlblauen Färbung und den roten, schwarz behaarten Backen zu erkennen ist. Man hat sie zur Gattung Calliphora *Rob.* gestellt, weil bei ihr im Gegensatz zur Gattung Musca *L.*, der unsere Stubenfliege angehört, an der Innenseite der Mittelschienen

abstehende Borsten angebracht sind. Sie ist eine der häufigsten Fliegen. Gewöhnlich stellt sie sich sehr bald ein, wenn sie aus der Ferne Fleisch wittert, um ihre länglichen weißen Eier, Schmeiß genannt, daran abzusetzen, und hat die Gewohnheit, an heißen Tagen, wenn sie, von draußen kommend, Zutritt zu Wohnräumen gefunden hat, wild im Zimmer umherzustürmen und mit aller Wucht gegen die Fenster zu sausen. Ebenfalls häufig, aber doch etwas seltener als diese Art ist Calliphora vomitoria *L.*, bei der die schwarzen Backen rötlich behaart sind. Die Calliphora-Fliegen sind durchaus nicht besonders kurzlebig. Weinland konnte solche Fliegen während des Sommers mit Zuckerwasser, Brot und Wasser bis zu 35 Tagen in Gefangenschaft halten und vermutet, daß die Lebensdauer dieser Fliegen bei günstigen Bedingungen noch beträchtlich länger währen mag. Die Larven entwickeln sich gewöhnlich in faulendem Fleisch. Bouché fand sie auch in altem Käse, ebenso können sie in tierischen Abfällen verschiedener Art vorkommen, und R. Schmidt beobachtete die Larven von Calliphora vomitoria in den Leitungsrinnen eines Gradierwerkes. Es reiht sich hier die hübsche Azurfliege, Protocalliphora azurea *Fall.*, an, ausgezeichnet durch schönen violetten oder grünlichen Glanz am Hinterleibe und bräunliche Längsstreifen auf dem metallisch schillernden Brustrücken. Ihre Jugendzeit verbringen die Azurfliegen, soweit wenigstens die bisherigen Beobachtungen reichen, in den Nestern von Schwalben, Sperlingen, Bachstelzen, Ammern oder anderen einheimischen Singvögeln. Häßliche Maden sind es dann, die an den nackten Körpern oder unter den Flügeln der Nestjungen wie Blutegel saugen und die armen Tierchen schwächen oder sogar bis zu Tode martern, ohne daß die alten Vögel ihre Brut von diesen schrecklichen Peinigern befreien. Die Verpuppung findet im Nest statt. Aus solchen Puppen konnten wir vor einiger Zeit die schon im August ausschlüpfenden, im allgemeinen als selten geltenden Azurfliegen in großer Zahl erhalten.





Blaue Schmeißfliege, Calliphora erythrocephala *Meig.*, vergrößert, nebst Larve und Puppe in natürlicher Größe.

Beborstete Mittelschienen besitzen auch die Pollenia-Arten, die an der deutlichen Behaarung ihres Mittelleibes zu erkennen sind. Diese Fliegen tummeln sich schon beim Herannahen des Frühlings an den ersten warmen Tagen während der Mittagsstunden draußen in der Sonne und finden sich auch oft in Häusern, namentlich Pollenia rudis *F.*, eine schwärzliche, die Stubenfliege an Größe noch übertreffende, am Mittelleibsrücken graugelb behaarte Fliege.

Allgemein bekannt sind weiter die Goldfliegen der Gattung Lucilia *Rob.*, deren Körper im prächtigsten Goldgrün oder Blau schillert. Lucilia caesar *L.*, eine der gemeinsten einheimischen Arten, zeigt sich nicht nur oft am Fenster, sondern häufig, wie wir auf dem farbigen Fliegenbilde sehen, im Freien; auch liebt sie es, sich an Exkremente von Tier und Mensch zu setzen. Wie die anderen obengenannten Arten hat die Goldfliege überdies noch die ekelhafte Gewohnheit, ihre Eier gern an Fleisch oder an offene Wunden und Geschwüre zu legen, in die sich ihre rasch heranwachsenden Maden tief einbohren. Einen besonders entsetzlichen Fall dieser Art aus neuerer Zeit, der genauer untersucht wurde, hat Henneberg mitgeteilt. Im Jahre 1902 wurde eine Landstreicherin, ein verwahrlostes, etwa zwanzigjähriges Mädchen, in gänzlich erschöpftem Zustande in einem Chausseegraben in der Umgebung Berlins gefunden. Das Gesicht war stark geschwollen, und unter dem schmutzigen, verklebten Kopfhaar saßen zahlreiche dicke Maden, die die Kopfhaut angefressen und sich zum Teil bereits ganz tief bis

zum Schädelknochen eingebohrt hatten. Obwohl die Unglückliche bald nach ihrem Auffinden in das Königliche Charitékrankenhaus gebracht wurde, so war es doch bereits zu spät, denn schon bald nach der Einlieferung erlag sie den Folgen einer von den verunreinigten Kopfwunden ausgegangenen Blutvergiftung. Die herausgezogenen Larven wurden aber weiter gezüchtet und entwickelten sich zu der obengenannten schönen goldgrünen Cäsarfliege.

Eine ähnlich metallisch grün oder blau schillernde Fliege, Lucilia sericata *Meig.*, deren Brust oben eine braunrote mittlere Längsstrieme besitzt, wird besonders den jungen, auf der Weide befindlichen Schafen gefährlich. Die Maden dringen nämlich durch die Haut ein, und zwar manchmal in solchen Mengen, daß das Fell der armen Tiere förmlich wie ein Sieb durchlöchert aussieht, und gar nicht selten gelangen die Larven hierbei sogar bis in die tieferen Muskelschichten oder in die Bauchhöhle. So kann man hier von einer förmlichen Fliegenkrankheit der Lämmer reden, die bisher hauptsächlich in Holland und neuerdings auch in Neuseeland beobachtet worden ist, wohin die Fliegen augenscheinlich verschleppt worden sind. In Laubwäldern und lichten Gehölzen Deutschlands und des mittleren Europas treibt eine andere prächtige, im männlichen Geschlecht blaugrün, im weiblichen mehr kupferfarbig schillernde Art ihr Unwesen, die Waldgoldfliege oder Krötenfliege, Lucilia silvarum *Meig.* (bufonivora *Mon.*), ein Tierchen, das durch zwei starke Borsten am zweiten Hinterleibsringe ausgezeichnet ist. Diese Fliege überfällt Erdkröten, um an den Nasenlöchern ihre Nachkommenschaft unterzubringen. Die arme Kröte geht in diesem Falle einem traurigen Schicksal entgegen, denn die Fliegenmaden zerfressen ihr bei lebendigem Leibe nach und nach die ganze vordere Kopfpartie, gehen dabei tiefer und tiefer bis auf die Kopfknochen und zerstören häufig selbst die Augen, bis die schrecklichen Peiniger ausgewachsen sind, sich wieder herausbohren, zu Boden fallen und auf oder in der Erde zu Tönnchenpuppen werden. Auch Frösche werden befallen. Portschinsky sagt, daß im Jahre 1898 die Grasfrösche in der Umgebung von St. Petersburg so stark unter Fliegenlarven zu leiden hatten, daß sie fast gänzlich ausstarben. Er nimmt aber an, daß die Fliegenweibchen ihre Eier nicht immer an den Froschkörper legen, sondern daß die unglücklichen Batrachier sich gewöhnlich durch Verschlucken eiertragender Fliegenweibchen infizieren, worauf dann die Maden vom Magen aus weiterdringen.

Eine mittelafrikanische Fliege ist die Inyofliege, Auchmeromyia luteola *Walk.*, die sich im Gestrüpp, an Wegen und an Straßen umhertreibt. Dabei dringt sie oft in die Hütten von Eingeborenen ein und legt dort ihre Eier auf den trockenen Lehm- oder Sandboden ab. Die Larven, die bald hernach zum Vorschein kommen, kriechen aber nachts die am Boden schlafenden Neger an und saugen an ihnen Blut. Gleichfalls im tropischen Afrika ist die Geschwulstfliege der Mäuse, Cordylobia murium *Dön.*, heimisch. Auch sie legt ihre Eier an den Boden, und ihre Larven wissen irgendeine Gelegenheit wahrzunehmen, um Ratten oder Mäuse anzukriechen, bohren sich alsdann in die Bauch- oder Schenkelhaut der Tiere ein und wachsen in großen dasselbeulenartigen Geschwülsten heran, die die unglücklichen Nager zweifellos arg peinigen. Ganz ähnlich dürfte die Lebensgeschichte der Menschenfresserfliege, Cordylobia anthropophaga *Grünb.*, sein, ebenfalls einer afrikanischen Fliege, deren Larven nicht nur verschiedene Haustiere, wie Hunde, Katzen, Ziegen sowie Affen und wahrscheinlich auch andere freilebende Tiere, sondern sehr oft auch den Menschen selbst befallen, sich in der Haut ansiedeln und durch ihre Gegenwart dort recht unangenehme und unter Umständen sogar sehr bösartige Blutgeschwüre verursachen.

Recht merkwürdige Lebensgewohnheiten hat eine in Java vorkommende, etwa 8—10 mm große, bräunlich gefärbte Fliege, Bengalia latro *Meig.*, die ein wahres Raubritterleben führt.

Wie Jacobson beobachtete, stellt sich die Fliege in der Nähe einer Ameisenstraße auf Posten, und zwar dort, wo die Ameisen einer sehr häufigen und bissigen Art, Pheidologeton diversus *Jerd.*, in langen Zügen vorbeimarschieren und ihre Beute, allerhand geraubte Insekten oder Sämereien, in den Kiefern davonschleppen. Geschickt weiß die Fliege auf einem Steinchen, einem am Boden liegenden welken Blatt oder einem ähnlichen erhöhten Gegenstand ihren Beobachtungsplatz zu wählen, von dem sie recht gut die vorbeiziehende Ameisenkolonne übersehen kann. Plötzlich springt die Fliege auf, stürzt sich behende mitten in die Ameisenschar hinein, packt eins der Beutestücke, das die Ameise, die es trug, verdutzt im ersten Schreck zu Boden fallen läßt, und schleppt blitzschnell ihren Raub, ehe sie daran gehindert werden kann, wie es scheint mit dem Rüssel davon. Stellt sich heraus, daß die Beute pflanzlicher Natur war, so läßt die Fliege, die sich nur von Fleischkost ernährt, das Stück wieder fallen. Hat die Fliege aber ein Räupchen oder ein ähnliches Tier der Ameise abgenommen, dann bringt sie ihre Beute in Sicherheit, um sich weitab von den gefährlichen Ameisen den guten Braten schmecken zu lassen. Nur selten stößt die Fliege bei ihren plötzlichen Überfällen auf unerwartete Schwierigkeiten; es kann aber vorkommen, daß die Ameise ihre Beute nicht gutwillig fahren läßt, sondern sich verzweifelt daran festbeißt. Dann wird die hartnäckige Ameise einfach von der Bengaliafliege mit in die Höhe gehoben und erforderlichenfalls mehrmals hintereinander mit dem Beutestück zusammen aus der Luft herabfallen gelassen, bis ihr schließlich Hören und Sehen vergeht und sie dann doch gezwungen ist, der Fliege den Raub zu überlassen.

Als letzte Muszine sei noch die Stallfliege, Muscina stabulans *Fall.*, namhaft gemacht, die im Gegensatz zu den bisher genannten Arten nicht eine winklig geknickte, sondern nur bogenförmig zur dritten abbiegende vierte Längsader hat. Die Stallfliege treibt sich häufig in Wohnungen, besonders an den Fenstern, herum, übertrifft die Stubenfliege nur wenig an Größe, hat aber braune Beine, abgesehen von den teilweise schwarzen Schenkeln und den schwarzbraunen Füßen. Die Schildchenspitze ist gelblich.

Die **Stechfliegen (Stomoxyidae)** sind an dem vorstehenden, wagerechten oder schräg nach unten gerichteten langen dünnen Rüssel zu erkennen. Beide Geschlechter saugen Blut und benutzen zum Stechen den im Rüssel verborgenen, vorstreckbaren, borstenförmigen Hypopharynx. Die auf S. 350 dargestellte Gemeine Stechfliege oder der Wadenstecher, Stomoxys calcitrans *L.*, kann leicht mit der Stubenfliege verwechselt werden, mit der zusammen sie sich häufig in unseren Wohnungen einstellt. Abgesehen von dem vorstehenden Stechrüssel zeichnet sich aber die Stechfliege durch mehr gedrungenen Körperbau aus und pflegt auch ihre Flügel mehr gespreizt als die Stubenfliege zu halten. Wenn dagegen behauptet wird, schon die verschiedene Stellung, die die beiden Fliegenarten beim Ausruhen an einer Wand einnähmen, erlaube es, Stechfliegen und Stubenfliegen zu unterscheiden, indem jene immer mit nach oben gewendetem Kopf, die Stubenfliegen dagegen kopfunten dasäßen, so ist das doch wohl ziemlich fragwürdig; denn an einer Hauswand haben wir selbst zahllose Wadenstecher in den verschiedensten Stellungen sitzen sehen, ohne daß sich dabei in der Haltung der Fliegen irgendeine Regel feststellen ließ. Die Entwickelung geht besonders im Kuhdünger vonstatten, in dem man die milchweißen, hinten abgerundeten, kegelförmigen Stechfliegenlarven oft in großen Mengen findet.

Der gleichen Gruppe wie die über die ganze Erde verbreiteten Stomoxys-Arten gehören auch die Stechfliegen der Gattung Glossina *Wiedem.* an, deren dünner, weit vorstehender, borstenförmiger Rüssel an Länge den Kopf um mehr als das Doppelte übertrifft. Die weiblichen Glossinen legen nicht Eier, sondern bringen lebende weiße, am Hinterende mit Hornhäkchen

versehene Maden zur Welt, die bereits so weit entwickelt sind, daß sie sich, ohne Nahrung zu sich zu nehmen, schon innerhalb weniger Stunden nach ihrer Geburt in schwarze Tönnchenpuppen verwandeln. Die Heimat der Glossinen ist das tropische Afrika, wo ihre verschiedenen Arten ganz bestimmte, fast nur innerhalb der beiden Wendekreise gelegene Gebiete bewohnen. Die Seeküsten bleiben im allgemeinen frei von den Glossina-Fliegen, und im Gebirge in Höhen von über 1200 m werden diese Tiere ebenfalls nicht mehr angetroffen. Die Schlafkrankheitsfliege, Glossina palpalis *R. D.*, ist im westlichen Afrika vom Senegal bis zum Kongo verbreitet und kommt auch in den Gebieten des Albert- und Viktoriasees vor. Sie erreicht eine Länge von 8—9 mm, hat schwarzbraune Fühler, schwarze Hinterfüße und etwas längere Flügel als unsere Stubenfliege. Die Brust ist gelblichbraun, grau bestäubt, der Hinterleib oben vorwiegend schwarz mit brauner Mittelstrieme und dreieckigen braunen Randflecken. Die Fliege liebt feuchte, schattige Aufenthaltsorte und hält sich namentlich an den Ufern von Flüssen und Seen auf, die mit dichtem, undurchdringlichem Pflanzengewirr und Buschwald bewachsen sind. Dort ruht sie während der heißen Tagesstunden unter dem Schutz des Blätterdaches, schwärmt aber lebhaft umher, wenn die Sonne nicht mehr hoch am Himmel steht, so daß nachts und während der Abend- und ersten Morgenstunden Säugetiere der verschiedensten Art ebensowenig wie der Mensch vor ihren Stichen sicher sind. Die Fliegen sind dabei ungemein zudringlich, kehren, wenn sie verscheucht werden, oft zur gleichen Stelle wieder zurück und sollen nicht einmal Krokodile und andere größere Kriechtiere verschonen. Beide Geschlechter saugen Blut, und es heißt, die Männchen seien häufiger als die Weibchen. Haben sich die Fliegen prall vollgesogen, so suchen sie einen geschützten Ort auf und geben sich der Verdauung hin, die aber bei der warmen Temperatur ziemlich rasch vonstatten geht, so daß die Tiere im allgemeinen schon nach einer Pause von 48 Stunden wieder zu neuen Taten bereit sind. Die Besiedelungsfähigkeit des tropischen Afrikas wird durch die Palpalisfliegen sehr stark herabgesetzt, denn sie sind die



Schlafkrankheitsfliege, Glossina palpalis *R. D.* Vergrößert.



Tsetsefliege, Glossina morsitans *Westw.* Vergrößert.

Zwischenwirte von mikroskopischen Blutparasiten (Trypanosomen) und können mit ihrem Stich die Schlafkrankheit übertragen, durch welche ganze Landstriche entvölkert worden sind, und gegen die jede ärztliche Kunst sich bisher noch als machtlos erwiesen hat. Eine verwandte ähnliche Art, die Tsetsefliege, Glossina morsitans *Westw.*, wird in ähnlicher Weise Pferden, Maultieren, Rindern, Ziegen, Hunden und anderen Vierfüßern verhängnisvoll und macht in vielen Gegenden des tropischen Afrikas das Halten solcher Haustiere unmöglich. Im Gegensatz zur Schlafkrankheitsfliege hat die Tsetsefliege hauptsächlich im trockenen, von lichtem Buschwald bestandenen Gelände ihre Wohnplätze.

Die **Fleischfliegen (Sarcophagidae)** gehören zu den häufigsten Fliegen und stehen mit ihren vielfach Abscheu und Ekel erregenden Gewohnheiten den oben besprochenen Muszíden kaum nach. Zu erkennen sind alle Arten an der nur im Grundteile behaarten Fühlerborste, deren Spitzenteil nackt bleibt. Die Gemeine Fleischfliege, Sarcophaga carnaria *L.*, ist in ganz Mitteleuropa vom Frühling an bis zum Herbst im Freien an Exkrementen und auf Blumen nirgends selten und findet sich auch häufig in den Wohnräumen an Fenstern ein. An Größe ziemlich erheblich schwankend, zeichnet sie sich durch ziegelrote Augen und große, plumpe Haftlappen an ihren Füßen aus. Der weißlichgraue Rückenschild hat dunklere Längsstriemen, der Hinterleib ist mit dunkeln und hell schillernden, würfelartigen Flecken bedeckt. Im übrigen ist das Tier aber von mehreren anderen, sehr ähnlichen Arten nicht ganz leicht zu unterscheiden. Die Fleischfliege ist lebendiggebärend und bringt weißliche Maden von kegelförmiger Gestalt, mit zwei schwarzen Mundhaken am zugespitzten vorderen Ende, zur Welt. An dem breiten, etwas ausgehöhlten Hinterende fallen zwei dunkle, harte Atemplatten auf. Da Fleisch im frischen oder verwesenden Zustande den Larven hauptsächlich zur Nahrung dient, so muß die Mutterfliege nach geeigneten Stellen suchen, an denen sie ihre Nachkommenschaft unterbringen kann. Irgendwo spürt



a) Gemeine Fleischfliege, Sarcophaga carnaria *L.*, b) und c) Igelfliege, Echinomyia fera *L.* Vergrößert.

sie ein totes Tier oder ein Stück Fleisch in Küche oder Speisekammer auf, das nicht genügend gegen den Zutritt von Fliegen geschützt wird, und beehrt es mit einem kurzen Besuche. Bald darauf wimmelt es dort von den ekelhaften Fleischmaden, die, ungestört gelassen, schon in wenigen Tagen heranwachsen, um sich schließlich in irgendeinem Winkel oder flach unter der Erde in einem schwarzbraunen geringelten Tönnchen zu verpuppen. Wenn sich den Fleischfliegen Gelegenheit bietet, verschonen sie auch lebende Tiere nicht und spritzen ihre Larven an offene Wunden von Mensch und Tier. Andere Sarkophagiden hat man in toten Schnecken und toten Insekten gefunden, während manche wiederum als echte Parasiten ihre Entwickelung im Körper lebender Insekten durchlaufen, wie Sarcophaga affinis *Fall.*, die Wachtl aus den an Weiden lebenden Gespinstmottenraupen von Hyponomeuta rorellus *Hb.* und Zetterstedt aus denen von H. padellus *L.* erzogen haben.

Bei den **Raupenfliegen (Tachinidae)** ist das Schmarotzertum zu einer ständigen Einrichtung geworden. Ihre Larven hausen immer in lebenden Gliedertieren, und zwar namentlich in Schmetterlingsraupen. Einige kommen auch in Afterraupen, in Heuschrecken, Käfern und Asseln vor. Körperform und Größe unterliegen bei dieser ungemein artenreichen Familie ziemlich weitgehenden Schwankungen. Es sind viele stattliche Fliegen darunter, die an Größe die Brummfliege übertreffen, aber auch Arten, die im Aussehen an die Stubenfliege erinnern oder erheblich kleiner und schlanker als diese bleiben. Die Färbung ist meist düster oder dunkel mit rötlichen Flecken. Lebhaft metallischblau oder grün schillernde Fliegen fehlen zwar bei den Raupenfliegen nicht, sind aber doch in der Minderzahl. Zu erkennen sind die meisten Arten an der völlig nackt bleibenden Fühlerborste sowie an den einzelnstehenden starken Borsten, die am Hinterleibe sitzen und der Fliege ein struppiges Aussehen geben. Die Spitzenquerader ist deutlich erkennbar. Eine häufige einheimische, mit vielen Stachelborsten bewehrte Art ist die Igelfliege, Echinomyia fera *L.* (Abb., S. 357), eine plumpe, 7—12 mm lange Fliege mit durchscheinend rostgelbem Hinterleib, der in der Rückenmitte einen schwarzen Längsstreifen hat. Fühler und Beine sind rostgelb. Zahlreiche andere, im allgemeinen nicht leicht zu unterscheidende Arten von Raupenfliegen, die sich bei uns überall im Freien umhertummeln, werden, wie die Echinomyien, wegen ihrer nackten Fühlerborste in der Unterfamilie der Tachiinae zusammengefaßt, während die Dexiinae Raupenfliegen mit behaarter Fühlerborste sind, z. B. Dexia rustica *F.*, eine 8—10 mm lange, etwas gestreckte Fliege mit gelblichen Schildchen und schwärzlichen Rückenstreifen auf dem gelblichen Hinterleib. Im Sommer treibt sich diese Art bei uns besonders an Waldrändern und Hecken umher.

Raupenfliegen sind schon in den ersten Frühlingstagen, wenn sich das Insektenleben zu regen beginnt, auf dem Platze. Bei sonnigem Wetter schwirren sie über den Boden dahin oder treiben sich auf Büschen und Sträuchern umher, besonders an Stellen, an denen sich Raupen aufhalten. Im nächsten Augenblick läßt sich die Fliege für einen Moment auf dem Rücken der Raupe nieder und fliegt gleich darauf wieder weiter. Gewöhnlich hat sie es dann schon fertiggebracht, eines oder gleich mehrere ihrer weißen länglichen Eier an ihr Opfer anzukitten. Bei einem Schwammspinnerfraß in der Umgebung Berlins hatten wir Gelegenheit, Tachinenfliegen bei ihrer Arbeit zu beobachten. An einem von der Sonne beschienenen Baumstamm saßen etwa zwanzig halberwachsene Raupen, von denen die meisten bereits kleine weiße Fliegeneier auf ihrem Rücken sitzen hatten. Plötzlich erschien eine Fliege und stürzte auf eine einzelnsitzende Raupe los, die noch kein Ei trug. Die Raupe bäumte sofort auf, hielt sich mit ihren Bauchfüßen fest und machte mit dem Vorderkörper so heftige schlagende Abwehrbewegungen,

daß die Fliege abgeschreckt wurde und verschwand. Schon im nächsten Augenblick war sie aber wieder da und wiederholte den Angriff, jedoch abermals ohne Erfolg, so daß sie wieder abziehen mußte und sich für einen Moment an den Baumstamm setzte. Das wiederholte sich noch ein- bis zweimal, bis die Raupe bei einer allzu heftigen Bewegung etwa aus Meterhöhe zu Boden stürzte, wohin ihr die Fliege sofort folgte, um dann endgültig zu verschwinden. Die Raupe, die bald hernach an dem Stamm wieder in die Höhe kletterte, hatte nunmehr aber an ihrem Rücken ebenfalls ein Parasitenei kleben.

Verfolgen wir das Schicksal eines solchen Tachineneies weiter, so dauert es gewöhnlich nicht sehr lange, bis eine winzige weiße Made daraus entsteht, die sich durch die Haut bohrt und damit in die Leibeshöhle der Raupe gelangt, von deren Körpersäften sie sich ernährt. Eine Raupe, die eine oder mehrere solcher Tachinenlarven in ihrem Leibe beherbergt, sieht äußerlich ganz gesund aus und benimmt sich zunächst auch noch ganz wie eine beliebige andere Raupe, bis später mit einem Male eine Katastrophe eintritt. Die Raupe wird matt und schlapp, und aus ihrem sterbenden oder toten Körper kommt der Parasit, oder es kriechen und winden sich die unheimlichen Gäste gleich zu mehreren hervor; sie haben die Eingeweide der Raupe in eine schmierige braune Masse verwandelt und verpuppen sich gleich nach dem Auskriechen in der Nachbarschaft ihres Opfers.



Raupenfliege, Tachina. Darunter Raupe des Schwammspinners, mit mehreren weißen Tachineneiern belegt.

In manchen Fällen gibt es für die mit Tachineneiern belegten Raupen noch eine Rettung, nämlich dann, wenn die betreffende Raupe gerade kurz vor einer Häutung steht und zusammen mit der alten Haut die danklebenden gefährlichen Parasiteneier noch rechtzeitig abstreifen kann, bevor die Larven zum Ausschlüpfen kommen und sich einbohren. So kommen bei einer häufigen einheimischen Tachinenart, **Parasetigena** segregata *Rond.*, welche Schwammspinnerraupen und andere Schmetterlingsraupen befällt, im Durchschnitt etwa 20 Prozent der mit Eiern belegten Raupen mit dem Leben davon, weil sie sich rechtzeitig häuten. Der amerikanische Entomolog Fernald sammelte einst 235 Raupen, von denen jede auf ihrem Rücken eines oder mehrere weiße Tachineneier trug. Er züchtete diese Raupen weiter und konnte zu seiner Überraschung feststellen, daß im ganzen nur neun Raupen an Tachinose zugrunde gingen, während es allen übrigen Raupen gelang, sich noch rechtzeitig von den Schmarotzern zu befreien und zu Schmetterlingen weiter zu entwickeln. Hieraus läßt sich ersehen, welch eine ungeheure Menge von diesen Raupenfliegen fort und fort im Eistadium zugrunde geht, ohne die eigentliche Bestimmung erfüllen zu können, ein sprechendes Beispiel für die Unvollkommenheit so mancher Einrichtungen in der Natur. Die Tachinen behaupten trotzdem ihren Platz in der Reihe der Lebewesen, indem sie alle derartigen Verluste durch ihre erstaunliche Fruchtbarkeit wieder wettmachen. Freilich gehen diese Fliegen mit ihrem Reichtum an Eiern häufig recht unzweckmäßig um, denn wenn die Tachinenweibchen, wie es sehr oft geschieht, viele,

manchmal sogar 30 oder mehr Eier an eine einzige Raupe ablegen, anstatt sie auf verschiedene Raupen zu verteilen, so fehlt es bald an Nahrung, und es können sich nicht mehr alle Nachkommen gleichgut entwickeln, sondern diejenigen, die zu kurz gekommen sind, werden dann im Gegensatz zu ihren großen Geschwistern zu ganz kleinen, unansehnlichen Fliegen. Auf diese Weise sucht man sich wenigstens die starken Größenschwankungen zu erklären, die bei zahlreichen Tachinen zu beobachten sind.

In der Lebensgeschichte der Tachinen gibt es mancherlei Verschiedenheiten. Nicht immer werden die Eier äußerlich an die Raupenhaut gelegt, sondern bei einigen Arten von der Mutterfliege gleich in das Leibesinnere der Raupe hineingeschoben. Andere Tachinen sind lebendiggebärend und bringen ihre Maden auf der Raupe unter oder schieben diese, wie Compsilura concinnata *Meig.*, ein häufiger Parasit verschiedener einheimischer Schmetterlingsarten, mit Hilfe eines komplizierten Legeapparats in die Raupen hinein, oder setzen nur, wie Panzeria rudis *Fall.*, ihre Nachkommen in der Nähe einer Raupe, in diesem Falle einer Kieferneulenraupe, ab, so daß die Maden leicht die Raupe ankriechen können. Sturmia (Crossocosmia) sericaria *Corn.*, eine in Japan und Kleinasien verbreitete Tachine, bringt ihre Eier an den Blättern des Maulbeerbaums unter. Sobald dann eine Seidenraupe kommt und die winzigen Eier zusammen mit dem Blatte verzehrt, so schlüpfen in ihrem Darm die Tachinenlarven aus, die sich bald danach durch die Darmwand bohren und damit in die Leibeshöhle kommen, in der sie sich in üblicher Weise weiterentwickeln, bis schließlich der Tod der Raupe eintritt. Die Tachinen haben drei verschiedene Larvenstadien. Im ersten atmen die im Leibesinnern ihres Wirtes steckenden Larven nur durch die Haut, im zweiten und dritten brauchen sie aber Luft, um ihr Atembedürfnis zu befriedigen. Waren die Larven von außen eingedrungen, so macht das keine Schwierigkeiten, sie sind dann meist mit ihrem Hinterende in der Körperhaut der Raupe steckengeblieben und können dort ohne weiteres mit ihren am hinteren Körperende befindlichen Stigmen frische Luft schöpfen. Sind dagegen die jungen Larven ganz in das Leibesinnere der Raupe hineingekommen, so bohren sie später von innen her die Raupenhaut oder einen großen Tracheenstamm ihres Wirtes an, stecken ihr Hinterende durch die Öffnung und verschaffen sich auf diesem Wege die nötige Atemluft.

Wirtschaftlich sind die Tachinen von großer Bedeutung. Abgesehen von der zuletzt genannten Sturmia-Art, die natürlich wegen der Vernichtung von Seidenraupen als schädlich gelten muß, sind die meisten Raupenfliegen nützlich und leisten dem Menschen im Kampfe gegen Raupenplagen wertvolle Dienste. Wenn in unseren Wäldern die Nonnenraupen, die Kieferneulenraupen und wie alle diese schlimmen Baumfrevler heißen, sich nicht ins Ungemessene vermehren können, so ist dies hauptsächlich der stillen, unermüdlichen Tätigkeit der Tachinen zu verdanken, die jahraus, jahrein die Zahl der Schädlinge dezimieren und selbst im Falle einer Massenvermehrung der Raupen in der Regel dafür sorgen, daß über kurz oder lang die Menge der Schädlinge bald wieder auf das übliche Maß eingeschränkt wird. Aus verschiedenen Untersuchungen geht hervor, daß es namentlich freilebende Insektenlarven, vorzugsweise also die oberflächlich an ihren Nährpflanzen sitzenden Raupen sind, die den Tachinen zum Opfer fallen, während Larven, die sich mehr verborgen halten und versteckt leben, überwiegend von den später zu besprechenden Schlupfwespen oder Ichneumonen heimgesucht werden. Daher ist den Tachinen gerade das Hauptverdienst an der Vertilgung der Nonnenraupen und mancher anderer Forstschädlinge zuzuschreiben. Pfeffer, der Zuchtversuche mit den Raupen der an Weißdornhecken und Schlehenbüschen oft in ungeheuren Mengen lebenden Gespinstmotte, Hyponomeuta padellus *L.*, ausführte, zog aus 3000 Puppen dieser Art

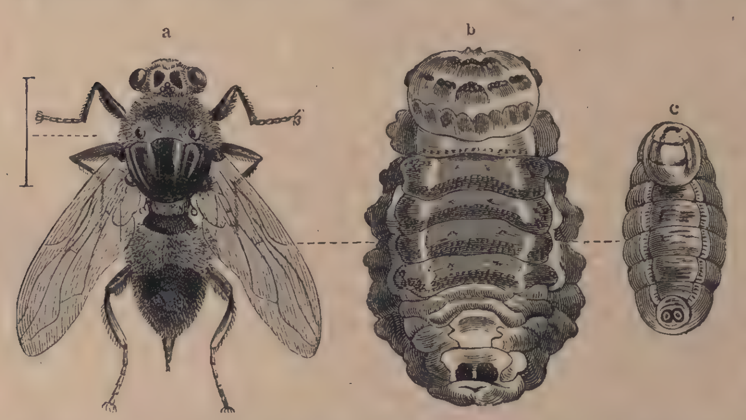
818 Tachinen und 135 Schlupfwespen oder andere Schmarotzer, von letzteren mithin nur 4,5 Prozent, von den Raupenfliegen aber 27,3 Prozent.

Bei den **Dasselfliegen (Oestridae)** zeigt sich das Schmarotzertum entschieden in seiner häßlichsten Form. Diese Fliegen suchen ihre Opfer nicht unter den Insekten, sondern sind in ihren Jugendzuständen sämtlich Bewohner von Säugetieren, suchen hauptsächlich Huftiere heim, verschonen aber auch Raubtiere, Nager und Affen nicht und gehen zuweilen selbst auf den Menschen über. Heimtückisch machen sie ihre Angriffe. Man sagt, daß das Wild ebenso wie Pferde und Rinder die Dasselfliegen sofort als Feinde erkennen und beim Herannahen eines solchen Insekts instinktiv in tollster Flucht davonstürmen, um sich in Sicherheit zu bringen. Dieses „Biesen", wie man das plötzliche wilde Davonjagen der weidenden Tiere nennt, hat den Dasselfliegen auch den Namen Biesfliegen verschafft, braucht aber gewiß nicht immer nur von letzteren verursacht zu sein, sondern kann auch gelegentlich durch Stechfliegen oder andere Umstände veranlaßt werden.

Äußerlich bieten die Dasselfliegen wenig Bemerkenswertes. Es sind robust gebaute Fliegen, die sich von den gewöhnlichen Fliegenarten namentlich dadurch unterscheiden, daß ihre Mundteile stark verkümmert sind, wie denn auch die Dasselfliegen im fertigen Zustande keine oder vielleicht nur äußerst wenig Nahrung zu sich nehmen können. Man hat zwar Schafdasselfliegen auch schon auf Blumen gefunden, in der Regel sitzen sie aber träge an Baumstämmen, an der Außenseite von Viehställen und ähnlichen Orten, falls sie nicht Turmspitzen, Baumkronen, Wildkanzeln oder ähnliche hochgelegene Punkte in jähem reißenden Paarungsfluge umkreisen, was in den heißesten Tagesstunden zu geschehen pflegt. Alle diese Fliegen sind im allgemeinen sehr kurzlebig, paaren sich bald nach der Geburt, pflanzen sich fort und treten dann wieder vom Schauplatz des Lebens ab, so daß sie sämtlich zu den Fliegenarten gehören, die man nur selten zu sehen bekommt. Flügelschüppchen fehlen ihnen. Ihre Larven sind weiße oder gelbliche, elfringelige Maden, die auch unter dem Namen „Engerlinge" bekannt sind, denn ähnlich wie der Engerling des Maikäfers im Erdreich sitzt, so stecken die weißen Dasselmaden in der Haut oder halten sich in inneren Organen auf. Das Vorderende einer solchen Larve ist mit Bohrhaken bewaffnet, mit denen sie sich festhält oder je nach Bedarf weitergräbt und sich Nahrung schafft. An dem abgestutzten Hinterende fallen zwei schwarze Atemplatten auf, deren sinnreicher Bau es der Made möglich macht, selbst tief im Inneren der Eingeweide eines großen Säugetieres ihr Atembedürfnis zu befriedigen. Man kann immer drei verschiedene Larvenstadien unterscheiden. Im dritten Stadium sucht sich die ausgewachsene Larve einen Ausweg und wandelt sich, nachdem sie ihren Wirt verlassen hat und ins Freie gelangt ist, durch Abheben und Starrwerden ihrer äußeren Haut genau wie die übrigen Fliegen in ein Tönnchen um, in dem die Puppe ruht. Aus dem Tönnchen kommt durch Absprengen eines runden Deckelchens später die Fliege zum Vorschein.

Die Hautbremse oder Dasselfliege des Rindes, Hypoderma bovis *L.* (Abb., S. 362), ist schwarz, an Schienen und Füßen rotgelb, der Körper dicht behaart, am zweiten und dritten Hinterleibsringe schwarz, an der Spitze gelb, sonst weiß oder grauweiß. Auf dem Rückenschilde treten einige stumpfe Längsleisten deutlich hervor. Über die Art und Weise, wie diese in manchen Gegenden Deutschlands keineswegs seltene Fliege ihre Eier ablegt, sind wir noch im unklaren. Man wird aber vielleicht annehmen können, daß die Eier mit Hilfe der vorstreckbaren Legeröhre, die das Weibchen besitzt, zunächst an den Haaren eines Rindes untergebracht werden, und daß sie dann von dort etwa durch Auflecken in den Mund des betreffenden

Tieres kommen. Die jüngsten Larven kann man jedenfalls häufig in der Haut der Schlundwand finden. Das Merkwürdigste ist nun, daß die Dassellarven im Körper des Rindes recht unruhige Gäste sind und häufig große Reisen unternehmen. So hat man junge Dassellarven schon wiederholt im Inneren des Wirbelkanals und in anderen Organen angetroffen, wobei es nur zu verwundern ist, daß die Rinder unter dem Bohren und Wühlen der wandernden Larven gar nicht zu leiden scheinen. Später werden die Larven seßhaft und suchen sich als Wohnsitz das Unterhautzellgewebe hauptsächlich am Rücken aus. Von nun an werden sie sehr lästig, denn dort, wo eine Larve sich angesiedelt hat, entsteht eine beulenförmige, später nach außen durchbrechende eiternde Verdickung, eine Dasselbeule. Im Inneren der Beule sitzt die Larve und streckt ihr hinteres Ende mit den Atemplatten hervor, um Luft zu schöpfen. Zum Schluß kriecht die reife Made heraus, was namentlich in den frühen Morgenstunden zu geschehen pflegt, fällt zu Boden und wird zur Tönnchenpuppe, die je nach Umständen 4—6 Wochen zu ihrer Entwickelung bedarf.



Dasselfliege des Rindes, Hypoderma bovis *L.* a) Fliege, b) Larve, c) Puppe, beide von der Bauchseite. Alles vergrößert.

In wirtschaftlicher Hinsicht sind die Rinderdasselfliegen nicht gleichgültig. In den Schlachthäusern gilt das von ihnen befallene Vieh als minderwertig, weil das Fleisch in der Umgebung der Dasselbeulen eine blutige, unappetitliche Beschaffenheit hat. Aber auch das Fell eines solchen Rindes ist zum Teil entwertet, denn dort, wo sich Dasselbeulen in der Haut befunden haben, bleiben später beim Gerben rundliche Löcher zurück, die, wenn sie zahlreich sind, dem Leder ein Aussehen geben, als wäre mit Schrot darauf geschossen worden. Gelegentlich durchlaufen die Larven der Rinderdasselfliegen ihre Entwickelung sogar im menschlichen Körper, wo sie dann hauptsächlich in der Haut sich festsetzen, ausnahmsweise aber auch im Auge ihren Wohnsitz nehmen können. Skandinavien ist dasjenige Land, in dem das Vorkommen von solchen Dassellarven beim Menschen bisher am häufigsten beobachtet worden ist. An den Armen, im Nacken oder an verschiedenen anderen Stellen, an denen sich die Larven gerade angesiedelt haben, kommen dann, wie aus den Berichten der dortigen Ärzte hervorgeht, auch beim Menschen richtige Dasselbeulen zur Entwickelung, die oft einen operativen Eingriff nötig machen. Eine südamerikanische Art von Dasselfliegen, Dermatobia cyaniventris *Macq.*, ein hübsches stahlblaues Insekt mit bräunlichem Kopf, ist geradezu berüchtigt, weil es seine Eier mit ganz besonderer Vorliebe an Menschen unterbringt.

Die Hautbremsen des Wildes sind ziemlich große, am Hinterleibe vorn und hinten weißlich oder gelb behaarte Fliegen, deren Weibchen die Eier an Haare kleben. Die bald hernach ausschlüpfenden Larven entwickeln sich zu feisten weißlichen Maden. Diese unseren Jägern wohlbekannten „Hautengerlinge“ des Wildes nehmen besonders am Rücken im Unterhautzellgewebe ihren Wohnsitz und rufen dort umfangreiche Dasselbeulen hervor, durch welche

die umstehenden Haare auseinandergedrängt werden und die Haut ein struppiges Ansehen bekommt. Im März oder April pflegen die ausgewachsenen Larven die Haut zu verlassen, was namentlich in den frühen Morgenstunden geschehen soll, und fallen herab, um sich in der Bodendecke des Waldes in Tönnchenpuppen zu verwandeln. In manchen Revieren hat das Wild ziemlich arg unter diesen Plagegeistern, von denen es verschiedene Arten gibt, zu leiden. Am bekanntesten sind die Hautbremse des Rotwildes, Hypoderma actaeon *Br.*, und die Hautbremse des Rehwildes, Hypoderma diana *Br.*, beides Fliegen, deren Flugzeit in den Mai oder Juni fällt.

Bei einer anderen Gruppe von Dasselfliegen entwickeln sich die Larven nicht in der Haut, sondern siedeln sich im Schlund oder in den Luftwegen, besonders der Nasen- und Rachenhöhle, an. Auch hier fehlt es nicht an Arten, die das Wild heimsuchen, so die Rachenbremse des Rehwildes, Cephenomyia stimulator *Meig.*, eine etwa 13 mm lange Dasselfliege mit außen gelbhaarigen Schenkeln, bei der die gelbliche Hinterleibsbehaarung in der Mitte und an den Seiten teilweise ins Fuchsrote übergeht. Die Schwärmzeit fällt in den Sommer. An heißen, sonnigen Tagen umspielen dann diese Fliegen zu mehreren in pfeilschnellem Fluge die Aussichtstürme oder ähnliche hochgelegene Punkte im Walde oder in dessen Nähe, setzen sich für kurze Augenblicke in der prallen Sonne nieder, fliegen wieder auf und finden sich dabei zur Begattung zusammen. Wahrscheinlich schon bald darauf suchen die Weibchen das Wild zu überfallen und spritzen bei ihren plötzlichen Angriffen die jungen, bereits im Mutterleibe ausgekommenen Larven in die Nasenöffnungen des Opfers ein. Ist dies gelungen, so kriechen die Larven in den Nasengängen aufwärts, um sich hinten im Rachen, am weichen Gaumen oder am Grunde der Zunge des Wildes anzusiedeln und dort heranzuwachsen, bis sie später reif geworden sind, auf demselben Wege wieder zurückwandern und sich in der Bodendecke verpuppen. Die Rachenengerlinge können dem Wild sehr gefährlich werden. Die befallenen Stücke husten und schnaufen, gehen in der Ernährung zurück und können, wenn durch zahlreiche Schmarotzer die Atemwege verstopft werden, sogar an Luftmangel eingehen.

Den Menschen scheinen die Rachenbremsen des Wildes nicht anzugreifen, wohl aber tut dies die in den mittelasiatischen Steppenländern sehr verbreitete Rachenbremse des Pferdes, Rhinoestrus purpureus *Br.*, die mitunter den Menschen plötzlich anfliegt, wobei sie die üble Gewohnheit hat, ihm, ehe er es verhindern kann, ihre Eier ins Auge zu spritzen. Bei den Nomadenstämmen, besonders den Kirgisen, die ihre Pferdeherden in jenen Gegenden treiben, sind derartige Fälle gar nicht selten, und ein erheblicher Prozentsatz der schweren Augenerkrankungen, unter denen die Leute dort leiden, ist auf die Gegenwart von Östridenlarven im Augapfel zurückzuführen.

In der Stirnhöhle durchläuft die Nasenbremse des Schafes, Oestrus ovis *L.*, ihre Entwickelung, eine braune, fast nackte Fliege, deren Hinterleib durch feine Seidenhärchen wie gewürfelt erscheint. Stirn und Rückenschild sind durch schwarze Wärzchen rauh, und die Flügel haben eine Spitzenquerader. Man findet diese Fliegen im August und September in der Nähe von Schafweiden in Mauerlöchern, an Hauswänden oder an Baumstämmen, wo sie so still sitzen, daß sie sich ohne Mühe mit der Hand greifen lassen. Das befruchtete Weibchen bringt seine Eier an den Nasenlöchern von Schafen unter. Auch hier arbeiten sich die hervorschlüpfenden weißen Lärvchen in der Nase in die Höhe, setzen sich in der Stirnhöhle mit ihren Bohrhaken an, werden dick und fett und ernähren sich vom Schleim, dessen Absonderung durch sie vermehrt wird. Solche Maden, die sogenannten „Grübler“, sind im Kopfe der Schafe gar nicht selten, man kann sie dort in verschiedenen Größen bis zu 7 oder 8 Stück

antreffen und hat beobachtet, daß sie dort 9 Monate verbringen. Dann gehen sie auf demselben Wege wieder zurück, lassen sich herausniesen, bohren sich senkrecht in die Erde und wandeln sich in eine Tonnenpuppe um, der nach 7 bis 8 Wochen wieder eine neue Fliege entschlüpft. Ein alter Aberglaube ist, daß die Östruslarven etwas mit der Drehkrankheit der Schafe zu tun hätten. Dies ist durchaus unrichtig, denn nicht die in der Stirnhöhle sitzenden Fliegenlarven, sondern im Gehirn befindliche Bandwurmfinnen sind an der Drehkrankheit schuld.

Die Magenbremse des Pferdes, Gastrophilus intestinalis *Deg.*, gehört in Europa zu den häufigsten Arten. Die bräunlichgelbe, mehr oder weniger rotfarbene, stark behaarte, 12—16 mm lange Fliege hat zwei ziemlich große, trübe, mit brauner Querbinde und am Ende mit zwei kleinen braunen Fleckchen geschmückte Flügel. Die Stirn ist bräunlich, die Mittelbrust ist vorn gelbbraun, hinten schwarz behaart, an der Unterseite aber mit gelbweißen Haaren bedeckt. Das Weibchen hat hinten eine weit vorstreckbare, glänzend schwarze Legeröhre. Mit den meisten anderen Dasselfliegen teilt die Magenbremse die Gewohnheit, an heißen Tagen Türme, Aussichtsgerüste und ähnliche hochgelegene Stellen zu umschwärmen. Nach der Paarung geht das Weibchen an seine Arbeit. Flüchtig und unstet umschwärmt es bei sonnigem Wetter die Pferde, die es auf der Weide oder auf dem Acker oder auf Straßen überfällt, klammert sich an ein Haar und kittet rasch ein oder mehrere birnförmig gestaltete, an dem stumpfen Ende mit einem Deckelchen versehene Eier daran. Ist dies geschehen, so eilt die Fliege davon, kehrt aber bald wieder zu einem Pferde zurück und sucht ihr Geschäft fortzusetzen, solange noch der Eiervorrat reicht. Nie hat man gesehen, daß die Magenbremsen den Pferden in den Stall folgen, sie machen ihre Angriffe nur im Freien und wählen zur Eiablage ganz besonders die Haare am Vorderkörper oder an den Vorderbeinen des Pferdes, jedenfalls an solchen Stellen, die das Pferd mit seinen Lippen erreichen kann. Etwa vierzehn Tage später sind aus den Eiern kleine Larven entstanden, die, wie wir durch Portschinsky wissen, zum größten Teil den Versuch machen, in die Haut des Pferdes einzudringen. Durch den juckenden Reiz wird das Pferd veranlaßt, an den betreffenden Stellen sich zu beißen oder zu belecken, und es nimmt bei dieser Gelegenheit die jungen Fliegenlarven auf, die hernach verschluckt werden und sich in seinem Magen ansiedeln. Nach zweimaliger Häutung gewinnt die im Magen befindliche, anfangs fleischrote, später sich aber gelbbraun verfärbende Larve die hier abgebildete Gestalt. Sie ist etwas niedergedrückt, elfringelig und mit kleinen Dornenkränzen am Körper versehen. Ihre beiden Atemöffnungen liegen hinten in einer Querfurche versteckt, während am Vorderende zwei zum Festhalten dienende Bohrhaken sitzen. Die im Magen, seltener im Schlunde festgehefteten Larven liegen, größere und kleinere, gewöhnlich in großer Zahl, nicht selten in förmlichen Nestern,



Dassellarven der Magenbremse, dicht gedrängt nebeneinander an der Magenwand des Pferdes sitzend. Nach Osborn (Abh. der Entomol. Abt. des Ackerbauamts der Ver. St., Washington 1896).

oft bis zu 50—100 Stück beisammen. Sie saugen wie Blutegel an der Schleimhaut, erzeugen dadurch anfangs Grübchen und nach und nach größere Höhlungen, die eine eiterähnliche Flüssigkeit absondern. Später, wenn die Larven den Magen wieder verlassen, pflegen die beschädigten Stellen wieder zu vernarben. Haben die Maden, die ziemlich rasch wachsen und bisweilen auch ihren Aufenthaltsort ändern, durchschnittlich etwa 10 Monate lang ihr Unwesen im Magen getrieben, so verlassen sie das gequälte Tier im Laufe des Mai oder der folgenden Sommermonate mit den Auswürfen. Auf dem langen Wege durch die Därme, den sie, unterstützt von den peristaltischen Bewegungen derselben, in verhältnismäßig kurzer Zeit zurücklegen, scheinen sie die letzte Entwickelung des Larvenstadiums durchzumachen, dagegen hat es nur in äußerst seltenen Fällen gelingen wollen, aus solchen Larven Fliegen zu erziehen, die dem Magen zugrunde gegangener Pferde entnommen wurden. Auf dem Boden angelangt, gräbt sich die Larve senkrecht ein, bis das Ende ihres Leibes von Erde bedeckt ist, kehrt sich um, schrumpft ein und wird zum harten Tönnchen, an dem die Atemröhren vorn wie zwei kleine Ohren hervortreten. Zur Ausbildung der Fliege sind bei einigermaßen günstigen Witterungsverhältnissen durchschnittlich sechs Wochen ausreichend. Ähnlich wie bei anderen Arten kann es auch bei der Magenbremse gelegentlich vorkommen, daß sie, anstatt wie gewöhnlich ihre Eier an Pferdehaare zu setzen, einmal den Menschen anfliegt und unbemerkt ihre Eier an dessen Körper, und zwar meist an die Füße oder nackten Unterschenkel, legt. In diesem Falle suchen sich die Larven immer in die Haut einzubohren und fressen dort geschlängelte Gänge von mehreren Zentimetern Länge aus.

Die **Lausfliegen (Hippoboscidae)** endlich gehören zu den merkwürdigsten Zweiflüglern, sie leben sämtlich auf Warmblütern und tragen in ihrem ganzen Körperbau die Folgen des Schmarotzertums unzweideutig zur Schau. Die typische Fliegengestalt ist mehr oder weniger verschwunden und hat einer lausähnlichen Form Platz gemacht, so daß einige Arten ursprünglich gar nicht für Fliegen, sondern für richtige Tierläuse gehalten werden konnten. Auch die ungemein zähe, lederartige Beschaffenheit der Haut, namentlich an Kopf und Brust, ist sehr auffallend. Die Haut ist sehr widerstandsfähig, so daß es tatsächlich eine gewisse Mühe macht, eine Lausfliege zwischen den Fingern zu zerdrücken. Die kurzen, kräftigen Beine stehen weit auseinander, ihre Schenkel sind flachgedrückt, die kurzen Füße enden mit kräftigen, zum Anklammern geeigneten Klauen. Am Körper kommen häufig auch kammartige Dornen vor, die das Festhalten an den Haaren oder Federn der Wirte wesentlich begünstigen. Augen und Flugwerkzeuge sind bei vielen Lausfliegen verkümmert oder geschwunden. Am sonderbarsten ist jedoch die Vermehrungsweise, die den Lausfliegen den freilich nicht ganz wörtlich zu nehmenden Namen der Puppengebärenden (Pupipara) eingetragen hat. Die weibliche Lausfliege bringt nämlich in bestimmten Zeiträumen immer je eine einzige Larve in ihrem Körper zur Entwickelung. Diese Larve wird im Mutterkörper mit dem Sekrete besonderer Drüsen, sogenannter Milchdrüsen, so lange ernährt, bis sie schließlich als fette, weiße Made schon in fast fertigem Zustande geboren werden kann. Bald nach der Geburt, bei der Schaflausfliege etwa 12 Stunden darauf, findet schon die Umwandlung der Made zur Tönnchenpuppe statt. Man hielt früher eine derartige Fortpflanzungsweise für etwas ganz Ungewöhnliches und glaubte daher, daß die Lausfliegen von allen übrigen Zweiflüglern wesentlich verschieden seien. Inzwischen hat man aber auch schon echte Fliegen, wie die Glossinen, kennengelernt, die sich ganz ähnlich wie Lausfliegen vermehren, und auch aus anderen Gründen läßt sich jetzt nicht mehr daran zweifeln, daß Lausfliegen und echte Fliegen sehr nahe Verwandte sind und erstere nicht die Sonderstellung verdienen, die man ihnen früher immer einräumte.

Die Pferdelausfliege, Hippobosca equina *L.*, gehört zu den geflügelten Arten in der Familie der Hippoboscidae. Ihre langen Flügel, die sie zeitlebens behält, ragen weit über den Hinterleib hinaus. Der Körper ist glänzend rostgelb, auf der Scheibe des Mittelrückens kastanienbraun, am Schildchen blaßgelb. Nebenaugen fehlen, der kurze Rüssel endet stumpf. Die Pferdelausfliege lebt auf Pferden, Eseln und Maultieren, ist auch an Rindern und Hasen beobachtet worden und hält sich besonders gern am Bauch oder an anderen haararmen Stellen auf. Bei der Hirschlausfliege, Lipoptena cervi *L.*, die auf Hirschen und Rehen lebt, aber auch öfters den Menschen im Walde anfliegt, brechen die Flügel im späteren Lebensalter an der Wurzel ab. Die Schaflausfliege oder „Schafzecke", Melophagus ovinus *L.*, hat als Überreste von Flügeln nur noch ein Paar winziger Knöpfchen, und selbst die Schwinger sind bei ihr verkümmert. Die auf Schwalben und Mauerseglern nicht seltene Schwalbenlausfliege, Sternopteryx hirundinis *L.*, zeichnet sich allerdings durch schmale, sichelförmige Flügel aus, dürfte aber wohl trotzdem zum Fliegen kaum befähigt sein. Taschenberg erzählt, daß er einmal einen Segler fing, der ermattet zur Erde gefallen war und sich greifen ließ. Nicht weniger als 24 Stück der genannten Lausfliege saßen an seinem Körper, und zwar ausschließlich schwarz schimmernde, hinten stark angeschwollene Weibchen, die alle dem Legen offenbar bereits sehr nahe waren.



Schaflausfliege, Melophagus ovinus *L.* Stark vergrößert. Aus K. Grünberg, „Die blutsaugenden Dipteren", Jena 1907.

Eine ähnliche Gruppe von Lausfliegen, die **Streblidae**, besteht aus Arten mit frei beweglichem Kopf, die namentlich aus dem tropischen Amerika bekannt sind und hauptsächlich auf Fledermäusen, zum Teil auch an Vögeln schmarotzen. Ausschließliche Fledermausbewohner sind die **Fledermausfliegen** oder **Spinnenfliegen (Nycteribiidae)**, merkwürdige, ungeflügelte, langbeinige Tierchen, die äußerlich ganz spinnenartig aussehen. Ihr harter Körper ist flachgedrückt, der Kopf becherförmig, frei beweglich und in eine tiefe Aushöhlung der Oberseite des Mittelleibes rückwärts einschlagbar. Die Augen sind punktförmig oder fehlen gänzlich; die zweigliederigen, fingerförmigen Fühler sitzen unter dem Kopfrande verborgen. Der fadenförmige Saugrüssel zeichnet sich durch ein Paar sehr großer Taster aus, die Schwingkolben sind an der Rückenseite angeheftet und endigen mit einer



Nycteribia blasii *Kol.* Stark vergrößert. Aus K. Grünberg, „Die blutsaugenden Dipteren", Jena 1907.

kugeligen, knopfförmigen Anschwellung. Verschiedene Arten dieser meist nur 2,25—4,5 mm langen, ledergelb gefärbten Schmarotzerfliegen leben auf verschiedenen Fledermäusen. Steckt man mehrere von diesen merkwürdigen Tieren in ein Glas, an dessen Wänden sie nicht haften können, so suchen sie, nach Taschenberg, sich aneinander festzuhalten und zappeln dabei so lebhaft, daß es beinahe scheint, als flögen sie im Kreise umher. Auch die überaus zähe, feste Körperbeschaffenheit ist bei den Fledermausfliegen merkwürdig und bildet für sie zweifellos einen wichtigen Schutz. Von Cyclopodia greffi *K.*, einer solchen Schmarotzerfliege, die in Westafrika auf großen Nachthunden lebt, sagt Grünberg, daß es nach den vorliegenden Berichten fast unmöglich sei, das Tier zwischen den Fingern zu zerdrücken. „Sobald man glaubt, es vollständig zerrieben zu haben, rennt es mit ungeschwächter Behendigkeit davon."

25. Ordnung: **Flöhe (Aphaniptera).**

Allgemein bekannt ist das Schmarotzergeschlecht der Flöhe (Aphaniptera), die von allen Blutsaugern unter den Insekten sicherlich die volkstümlichsten sind. Ein jeder weiß sogar aus eigener Erfahrung von diesen behenden braunen Springern, die, von Blutdurst beseelt, ihre verwegenen Angriffe auf den Menschen machen, keinen Stand verschonen, hoch und niedrig, jung und alt heimsuchen und uns sogar an den verborgensten Stellen des Körpers belästigen, bei dem Versuche aber, ihrer habhaft zu werden, meist doch immer wieder mit einer geradezu erstaunlichen Geschicklichkeit zu entrinnen wissen. Selbst Schriftsteller und Dichter hat es gegeben, die es nicht für unter ihrer Würde hielten, die lustigen Streiche und Taten des Flohes in mehr oder minder poetischer Weise zu verherrlichen. Der Mensch ist es jedoch nicht allein, der unter diesen stechlustigen Besuchern zu leiden hat, denn noch viele andere Warmblüter, Säuger und Vögel, sind mit Flöhen verschiedenen Aussehens oft reich gesegnet, so daß die Zahl der bisher bekannten Floharten sich schon auf rund 400 beläuft, während wahrscheinlich noch weit mehr Arten der Entdeckung und Beschreibung harren.

Über den Ursprung der Flöhe wissen wir herzlich wenig. Flöhe hat es wahrscheinlich schon vor der Entstehung der Säugetiere und sicher vor der des Menschengeschlechts gegeben, aber von welchen anderen Insekten sie herstammen mögen, ist ungewiß. Am wahrscheinlichsten ist es noch, daß die Flöhe aus Zweiflüglern entstanden sind, und daß dabei niedere, mückenartige Formen, die vielleicht unseren heutigen Bibioniden oder Myzetophiliden nahestanden, den Ausgangspunkt gebildet haben.

Überreste von Flöhen aus früheren Erdperioden kennt man nicht. Nur in Bernstein ist einmal ein Floh gefunden worden, Palaeopsylla klebsiana *Dampf*. Wahrscheinlich hat dieser Bernsteinfloh, der uns beweist, daß auch die Tierwelt des Bernsteinwaldes von Schmarotzerinsekten bereits geplagt war, seinerzeit auf mausähnlichen oder maulwurfsähnlichen Säugern gelebt. Es ist aber sehr leicht möglich, daß die Flöhe noch vor der Bernsteinperiode existiert haben, und daß sie in den Zeiten, als es noch keine Säugetiere und Vögel auf der Erde gab, Kaltblüter befallen haben; wird doch von einem heutigen australischen Floh, Echidnophaga ambulans *Oll.*, behauptet, daß er auf Schlangen vorkomme, und selbst an behaarten Raupen, ja sogar an Stubenfliegen hat man hungrige Flöhe gelegentlich schon saugen gesehen.

Abgesehen von der vollkommenen Flügellosigkeit, zeichnen sich die Flöhe im Körperbau durch eine ganze Reihe besonderer Eigentümlichkeiten aus, die ihre Stellung in einer eigenen Insektenordnung vollkommen rechtfertigen. Der deutlich abgesetzte, verhältnismäßig kleine Kopf trägt keine Facettenaugen, sondern höchstens drei Stirnaugen. Die vielgliederigen kurzen

Fühler können in grubenförmige Vertiefungen eingelegt werden, damit sie beim Umherkriechen zwischen Haaren und Federn nicht hinderlich sind. Die drei Brustringe, deren vordere beide mit je einem Paar von Luftlöchern ausgestattet sind, bleiben unverschmolzen. Der Hinterleib ist zehngliederig, wobei aber der erste Ring bauchwärts verkümmert ist und sich in seinem Rückenteil an die Hinterbrust angeschlossen hat. Am zweiten bis achten Abdominalring liegt je ein Stigmenpaar. Eine besondere Anpassung an das Schmarotzertum ist auch die seitliche Abplattung des Flohkörpers, die es diesen Hautbewohnern möglich macht, durch den dichtesten Haarpelz oder durch das Federkleid ihres Wirtes, auf dem sie leben, sich geschmeidig hindurchzuzwängen. Der Besatz des Körpers mit vielen nach hinten gerichteten spitzen Borsten oder kräftigen Stacheln verleiht dem Floh auch bei den kühnsten Bewegungen und Wendungen genügenden Halt. Aus dem gleichen Grunde sind auch die kräftigen, mit weit vorstehenden Hüften versehenen Beine bei den Flöhen reichlich mit Stacheln besetzt. Vor allem jedoch bringt es der Floh fertig, mit den stark entwickelten, zu einem Paar von Springwerkzeugen gewordenen Hinterbeinen seine Opfer mit kühnem Satze anzuspringen. Seinen flinken Sprungbeinen hat der Floh auch oft genug sein Leben zu verdanken, wenn er sich schleunigst vor den Verfolgern retten muß.

„Glücklich drum preis' ich den lockren Gesellen,
Pulex, den Turner im braunen Trikot,
Wenn er in Sprüngen, verwegenen, schnellen,
Himmelhoch jauchzet frisch, fromm, frei und froh.“

Die Stechwaffen des Flohes sind paarige, säbelförmige, scharfe Klingen, die in beiden Geschlechtern, Männchen und Weibchen, gleich entwickelt sind und von einigen für Vorderkiefer, von anderen für die Innenladen der Mittelkiefer gehalten werden. Hierzu kommt noch ein unpaares, lang ausgezogenes, scheidenförmiges Gebilde, das an seiner Unterseite rinnenartig ausgehöhlt ist und vielleicht der Oberlippe oder dem Epipharynx entspricht. Zusammen mit den paarigen Stechwaffen bildet es einen Kanal, durch den der Floh das Körperblut seines Wirtes einsaugt. Die seitlich vorstehenden Mittelkiefer sind einfache Chitinstücke, an denen schlanke, gegliederte, fühlerähnliche Taster sitzen. Eine kleine Unterlippe trägt gleichfalls gegliederte, lange Taster, die als Scheide für den Stechapparat dienen. Vom inneren Bau erwähnen wir nur das Fehlen eines Saugmagens.

Die Flöhe gehören zu den Insekten mit vollkommener Verwandlung. Aus den weißlichen Eiern, die die Flohweibchen in der Regel an solchen Stellen unterbringen, wo es an zerfallenden Abfallstoffen und tierischen Resten nicht mangelt, entstehen gestreckte, wurmförmige, weißliche Maden, die keine Beine haben, beißende Mundteile besitzen und sich, wenn sie ausgewachsen sind, einen rundlichen Kokon spinnen, in den gewöhnlich allerlei Schmutzteilchen der Umgebung eingewoben werden, und in dessen Innerem die freie Puppe ruht. Bei manchen Floharten, z. B. bei den Hühnerflöhen, kommen auch Puppen vor, die ungeschützt, ohne in einen Kokon eingeschlossen zu sein, an dem Aufenthaltsorte der Larven ihre Ruhezeit durchmachen.

Nicht alle Tiere werden von Flöhen heimgesucht, so daß also keineswegs jedes Säugetier, wie man früher einmal meinte, seine besondere Art von Flöhen beherbergt. Nicht nur die im Wasser lebenden Wale und Robben, sondern fast ausnahmslos auch die flüchtigen Huftiere bleiben verschont, während Raubtiere, Nager, Insektenfresser und Fledermäuse viel unter Flohstichen leiden müssen. Es kommen also besonders solche Tiere in Betracht, die eine bestimmte Lagerstätte für sich oder ihre Jungen benutzen. Unter den Vögeln sind es namentlich Meisen, Schwalben und ähnliche Nesthocker, in deren Nestern die Flöhe und ihre Nachkommen oft ausgezeichnet gedeihen, abgesehen davon, daß auch bisweilen das zahme Hausgeflügel von Flöhen stark heimgesucht wird.

Den Lebenslauf der Flöhe können wir am besten an dem bekanntesten Vertreter der Familie der **Pulicidae**, dem Menschenfloh, Pulex irritans *L.*, verfolgen, einem Allerweltsbürger, der mit Ausnahme der arktischen Gebiete in keinem Lande der Erde vermißt wird. In unseren Breiten kann der Mensch zu allen Jahreszeiten, nicht nur in den heißen Monaten, wo allerdings die Flöhe, wie die meisten Insekten, am tatenlustigsten sind, sondern auch mitten im Winter, die Bekanntschaft dieser munteren braunen Springer machen, die es gut verstehen, sich überall ein warmes Plätzchen zu sichern und, wenn nicht direkt am Körper selbst, so doch in der Kleidung oder in Betten Unterschlupf zu finden. Zur Fortpflanzung sucht das Flohweibchen Dielenritzen oder schmutzige Ecken und vernachlässigte Winkel auf und legt dort ungefähr vier bis sechs weißliche, länglichrunde, etwa 0,7 mm lange Eierchen ab. Die Vorliebe für derartige Brutstätten hat sicherlich zu dem weitverbreiteten Volksglauben Anlaß gegeben, daß die Flöhe aus mit Harn begossenen Sägespänen entstehen sollten. So lächerlich uns die Ansicht von der Selbsterzeugung der Flöhe bei unseren heutigen Kenntnissen von den Insekten und ihrer Entwickelung erscheinen mag, so ist doch immerhin soviel daran richtig, daß nicht allzu trockener Stubenkehricht dem Gedeihen der Flohlarven, die durchschnittlich etwa 5 bis 6 Tage nach der Ablage der Eier zum Vorschein kommen, am förderlichsten ist. Eine neugeborene Flohlarve ist ein weiß glänzendes, madenartiges Tierchen von kaum 2 mm Länge, mit bräunlichen Kiefern und mit einem merkwürdigen „gelbbraunen Flecklein“ oben an seinem Kopf, das schon Roesel von Rosenhof auffiel, in dessen „Insekten-Belustigungen“ (1749) der „so bekannte als beschwerliche Floh“ in einem eigenen Abschnitt ausführlich beschrieben wurde. Wie sich später herausgestellt hat, ist der kleine gelbbraune Fleck ein spitziger, aus Chitin bestehender Eizahn, der sich schon beim Embryo innerhalb des Eies bildet. Mit Hilfe dieses Zahnes bringt es die junge Larve fertig, die harte Schale des Eies zu durchbrechen und sich den Weg ins Freie zu bahnen. Am Hinterende hat die Flohlarve zwei Nachschieber, die ihr ebenso wie die seitlichen Borsten zur Stütze dienen, wenn sie sich fortbewegen will, was in ziemlich raschen, an die Kriechbewegungen der Raupen erinnernden Krümmungen geschieht. Bei Beunruhigung rollen sich die Larven etwas spiralig zusammen und warten einige Zeit, bis die Störung vorüber ist. Die Flohlarven schaden dem Menschen nicht, sie saugen kein Blut, sondern ernähren sich von organischen Überresten, die sie an ihren Aufenthaltsorten finden. Nach etwa vierzehntägigem Larvenzustande findet die Verpuppung in einem rundlichen, allerlei Schmutzteilchen enthaltenden Gespinst statt. Zwölf bis vierzehn Tage darauf kommt der Floh zum Vorschein, dessen Entwickelungszeit durch Wärme etwas beschleunigt, durch niedere Temperaturen dagegen verlangsamt werden kann und im Sommer etwa vier, im Winter sechs Wochen erfordert.



Menschenfloh, Pulex irritans *L.* (c), nebst Larve (a) und Puppe (b). Vergrößert. Nach Osborn (Abh. der Entomol. Abt. des Ackerbauamts der Ver. St.).

Ebenso wie der Menschenfloh leicht auf Hunde, Katzen, Ratten und Hühner übergeht, so kann anderseits auch der Mensch gelegentlich von verschiedenen Tierflöhen geplagt werden. In

der Regel stammen solche Schmarotzer von dem treuesten Gefährten des Menschen, dem Hunde, aber auch die sehr ähnlichen Katzenflöhe sowie Hühnerflöhe und andere finden am Menschenblut oft genug Geschmack. Der Hundefloh, Ctenocephalus canis *Curt.*, der vom Menschenfloh durch die starken, vorn an der Unterseite des Kopfes und am Hinterrande der Vorderbrust angebrachten Stachelkämme unterschieden ist, verbringt sein Leben gewöhnlich auf Hunden oder auf Katzen. An die Haare des Wirtstieres klebt auch das Weibchen des Hundeflohes seine Eier an, befestigt sie allerdings nur so lose, daß sie außerordentlich leicht abgestreift werden können, was dann naturgemäß ganz besonders häufig an den Lagerstätten der Hunde geschieht. Der Katzenfloh, Ctenocephalus felis *Bouché*, der auch auf den Hund übergeht, ist dem Hundefloh so ähnlich, daß er lange Zeit gar nicht als besondere Art unterschieden worden ist. Sein Kopf ist länger und schmäler, ein Kennzeichen, das besonders bei dem Weibchen deutlich ist und durch einige Unterschiede in der Beborstung, der Zahl der Dornen und im Bau des Geschlechtsapparates vervollständigt wird. Beide Floharten haben für die Hunde und Katzen als Zwischenträger eines Bandwurms (Dipylidium caninum *L.*) eine gewisse Bedeutung, ganz ähnlich wie dies für den bereits früher erwähnten Haarling des Hundes gilt.

In manchen Gegenden wird der Mensch viel mehr von Hundeflöhen und Katzenflöhen als von Menschenflöhen heimgesucht, z. B. in den südlichen Gebieten der Vereinigten Staaten von Nordamerika, anscheinend aber auch in einigen Teilen Deutschlands. Jedenfalls konnte Hilger, der sich im Großherzogtum Baden aus Theatern, Konzertsälen, Kasernen, Schulen und ähnlichen, viel von Menschen besuchten Orten im Laufe der Zeit 2036 Flöhe verschaffte, sich davon überzeugen, daß nur die kleinere Hälfte seiner Gefangenen Menschenflöhe waren, die größere Hälfte aber Hundeflöhe, nämlich nicht weniger als 1071 Stück.

Ein arktischer Floh, der in Grönland und Labrador die Schneehasen peinigt, ist Holopsyllus glacialis *Taschb.* Stark geplagt von Flöhen sind in unseren Breiten gewöhnlich der Igel, der in der Tiefe seines Stachelkleides oft zu vielen Dutzenden den Igelfloh, Archaeopsylla erinacei *Bouché*, wohnen hat, und das Eichhörnchen, auf dem der Eichhörnchenfloh, Ceratopsyllus sciurorum *Schr.*, vorkommt.

Wenn diese letztgenannten Floharten auch samt und sonders für den Menschen ziemlich gleichgültig sein können, so haben sich doch anderseits die Mediziner veranlaßt gesehen, neuerdings gewissen Tierflöhen ihre Aufmerksamkeit zuzuwenden, besonders bestimmten Rattenflöhen, die von Ratten oder ähnlichen Nagern auch gern einmal auf den Menschen übergehen und in diesem Falle leicht gefährliche Krankheiten übertragen können. So hat sich herausgestellt, daß der in Indien und Afrika häufige Rattenfloh, Xenopsylla (Pulex) cheopis *Rothsch.*, oft auf pestkranken Ratten vorkommt und die Beulenpest nicht nur von Tier zu Tier, sondern auch auf den Menschen weiter verbreiten kann. Pestbazillen, die der Floh mit dem Blute pestkranker Ratten irgendwo einsaugt, passieren nämlich unverändert seinen Darmkanal und werden hernach mit den Exkrementen des Flohes in völlig lebensfähigem Zustande wieder ausgegeben. Wenn nun hierbei, was sehr leicht geschehen kann, die Bazillen in Flohstiche oder in zufällige kleine Hautwunden des Menschen gelangen, so werden die Menschen, die gerade einen solchen Floh bekommen haben, gleichfalls von der Pest befallen.

Eine weitere Flohfamilie bilden die **Ctenopsyllidae**, ausgezeichnet durch die kammartige Anordnung der Borsten an den Hinterschienen. Zu ihnen gehört der kleine gelbbraune, auf Hausmäusen, Feldmäusen und Ratten gefundene Mäusefloh, Ctenopsyllus musculi *Dug.* Unter den stark bestachelten **Hystrichopsyllidae** ist der größte europäische Floh zu nennen,

der Maulwurfsfloh, Hystrichopsylla talpae *Curt.* Dieser Riesenfloh, der eine Körperlänge von über 1/2 cm erreicht, nimmt seinen Wohnsitz hauptsächlich auf Maulwürfen, zuweilen aber auf anderen kleinen Säugern, wie Feldmäusen, und wird gelegentlich ebenso wie andere Flöhe auch außerhalb seiner Wirte frei am Boden unter Steinen oder in alten Mauselöchern angetroffen, wo er seiner Größe wegen leicht die Aufmerksamkeit auf sich lenkt. Die **Ischnopsyllidae** umfassen mehrere merkwürdige Fledermausbewohner und Vogelparasiten.

Mehr Interesse verdienen die **Sandflöhe (Dermatophilidae),** deren wichtigster Vertreter der Sandfloh oder Chigger, Dermatophilus (Sarcopsylla) penetrans *L.*, ist. Der Sandfloh hat seine eigentliche Heimat in den heißen Gegenden Amerikas, ist jedoch in diesem Erdteil noch etwas über den eigentlichen Tropengürtel hinaus verbreitet und kommt etwa zwischen dem 29. Grad südlicher und dem 30. Grad nördlicher Breite vor. Im Jahre 1872 sind die Sandflöhe nach Westafrika verschleppt worden. Das englische Schiff „Thomas Mitchell“ soll sie, mit Ballast von Rio de Janeiro kommend, nach Afrika hinübergebracht haben. Als das Schiff, dessen Mannschaft arg von Sandflöhen geplagt wurde, Ambris anlief, ging das Ungeziefer auf die Küstenbevölkerung über, die bald in entsetzlicher Weise zu leiden hatte. In dem kurzen Zeitraume von 25 Jahren haben sich dann die Sandflöhe von der Westküste aus, den Karawanenstraßen und sonstigen Verbindungswegen folgend, durch das ganze äquatoriale Afrika bis zur Ostküste hin verbreitet. Die Männchen und die noch unbefruchteten Weibchen des Sandflohes ernähren sich wie andere Flöhe von Blut. Ihre Körperfarbe ist, von dem dunkeln, durchscheinenden Darminhalt abgesehen, gelblich. An Größe gleichen die beiden Geschlechter zunächst einander, sie messen durchschnittlich 1 mm und können springen. Der verhältnismäßig große Kopf ist auf der oberen und vorderen Seite eckig, das letzte Fühlerglied hat keinen Einschnitt, die Brustringe bleiben sehr schmal.

Gefährlich sind beim Sandfloh nur die befruchteten Weibchen, die sich beim Menschen gewöhnlich in die Füße einbohren und ihren Wohnsitz dabei vorzugsweise unter den Nägeln der Zehen suchen. Von Tieren werden besonders Affen, Hunde, Schafe und Schweine befallen, und zwar bei ihnen namentlich die Schnauze und die Umgebung des Auges. Das anfangs ganz unansehnliche Flohweibchen vergrößert sich, nachdem es sich einmal eingebohrt, schon im Laufe von wenigen Tagen, sein Hinterleib schwillt mehr und mehr an, bis er schließlich die Größe einer kleinen Erbse erlangt, einen Durchmesser also von einem halben Zentimeter und mehr gewinnt, wobei natürlich die befallene Körperstelle überaus stark gereizt wird. Ein unerträglicher Schmerz stellt sich ein, und es erfolgt eine Entzündung, die beim Menschen leicht in eine gefährliche Eiterung übergeht, falls nicht rechtzeitig für Entfernung des Flohes und gründliche Reinigung der Wunde Sorge getragen wird. Wird die Wunde vernachlässigt, so pflegen die Folgen sehr ernst zu sein, es kommt dann gewöhnlich zum Verluste von Zehen oder sogar zum Tode. Am schlimmsten hat die Negerbevölkerung zu leiden, die, wenn sie auf sich allein angewiesen ist, der furchtbaren Sandflohplage ganz ratlos und verzweifelt gegenübersteht. Nach Baumann sind am Victoriasee ganze Negerdörfer durch den Sandfloh entvölkert worden, und aus den Berichten Stuhlmanns geht hervor, daß seinerzeit auf der deutschen Station Bukoba in Ostafrika häufig fast der dritte Teil der eingeborenen Mannschaft marschunfähig war, so daß man deshalb schon die Aufgabe der Station ernstlich in Erwägung ziehen mußte. Das gewaltige Größenwachstum des weiblichen Sandflohes nach seinem Einnisten in der Haut hängt mit der Entwickelung und dem Heranreifen der Eier zusammen. Wird das Sandflohweibchen nicht gestört, so bleibt es in der Haut sitzen, bis nach und nach seine reifen Eier alle nach außen gelangt sind.

Die gleiche Lebensweise wie die Sandflöhe führen auch die **Vermipsyllidae**, unter denen Vermipsylla alakurt *Schimk.* in Zentralasien, in den Tälern des Tian-Schan-Gebirges, auf Rindern, Schafen, Kamelen und Pferden vorkommt und den dortigen Kirgisen, deren ganzer Reichtum in Huftieren besteht, wohlbekannt ist. Auch hier bohren sich die Flohweibchen in die Haut der Tiere ein, schwellen an und erlangen schließlich im vollgesogenen Zustande einen Umfang bis zu 1 cm und damit eine Größe, die von keiner anderen Flohart erreicht wird. Es heißt, daß Füllen, die von mehreren Vermipsylla-Flöhen befallen werden, so geschwächt werden, daß sie an Blutverlust und Entkräftung zugrunde gehen können.

Neunte Gruppe:
Deckflügler (Coleopteroidea).

26. Ordnung: **Käfer (Coleoptera).**

Zu den Käfern (Coleoptera) werden Insekten gerechnet, die kauende Mundteile, eine freie, nicht verwachsene Vorderbrust haben, zu Decken (Elythren) umgewandelte Vorderflügel besitzen und eine vollkommene Verwandlung durchlaufen. Diese kurze Kennzeichnung läßt freilich nichts von der schier unerschöpflichen Formenmannigfaltigkeit und den vielen Verschiedenheiten in Bau und Lebensweise erraten, die es bei den Käfern gibt. Zu den Käfern gehören die an Volumen und Gewicht größten Insekten, denn so gewaltige, massige Formen, wie den Elefantenkäfer, Megasoma elephas *Fabr.*, oder den Riesengoliathkäfer, Goliathus giganteus *Lam.*, finden wir in den übrigen Ordnungen des Insektenreiches nicht. Mit Rücksicht auf die Körperlänge kann der Riesenbock aus Cayenne, Titanus giganteus *L.*, der leider infolge blinder Sammelwut ausgerottet wurde und jetzt nur noch in wenigen Stücken in Sammlungen zu finden ist, als größter Käfer gelten. Seine Länge beträgt ohne Einrechnung der beim Männchen gewaltig entwickelten, weit vorstehenden Vorderkiefer über 14 cm. Solchen Riesen unter den Käfern stehen anderseits winzige Zwerge gegenüber, die kaum mit unbewaffnetem Auge sichtbar sind. Als kleinster aller Käfer gilt eine in Nordamerika vorkommende Art von Haarflüglern, Nanosella fungi *Motsch.*, ein Knirps, der es nur zu einer Körperlänge von 0,25 mm bringt.

Der Kopf ist bei den Käfern sehr verschieden gestaltet, bald frei beweglich und durch einen dünnen Hals mit der Vorderbrust vereint, bald tief in einen Ausschnitt der letzteren eingesenkt, wodurch er an Beweglichkeit verliert. Der Kopf trägt ein Paar Facettenaugen, die nur in seltenen Fällen ganz fehlen. Stirnaugen kommen nur wenigen Käfern zu. Die Fühler sind nicht nur in Bauart und Größe, sondern auch hinsichtlich ihrer Einlenkungsstelle am Kopf geradezu erstaunlich mannigfaltig. Am häufigsten ist bei den Käferfühlern die Gliederzahl 11 zu finden, anderseits kennt man aber auch Käfer, die nur zwei Fühlerglieder, und solche, die deren über 60 haben. Die verbreiterten Endglieder der Fühler bilden häufig eine Keule. Manchmal springen die einzelnen Fühlerglieder eckig vor (gesägte Fühler) oder bilden seitliche Fortsätze (gekämmte und gefiederte Fühler).

Die Vorderkiefer sind als Beißorgane entwickelt, sofern sie nicht etwa, wie beim männlichen Hirschkäfer, zur Nahrungsaufnahme unbrauchbar werden. Die Mittelkiefer haben ein- bis viergliederige Taster und verschmolzene oder getrennte Laden. Die Hinterkiefertaster (Unterlippentaster) sind in der Regel dreigliederig. Die Innenladen der Hinterkiefer pflegen gewöhnlich zu einem mittleren, oft als „Zunge“ bezeichneten Fortsatz zu verschmelzen, an den sich rechts und links die beiden Außenladen als „Nebenzungen“ anfügen können.

Der freie Vorderbrustring bildet in seinem großen Rückenteile den für die Käfer sehr kennzeichnenden „Halsschild“. Hinter dem Halsschild ist in der Regel ein kleines, schon der Mittelbrust zugehörendes „Schildchen“ zu erkennen, das sich am Grunde zwischen beide Flügeldecken einschiebt. Die harten Flügeldecken sind Schutzorgane, oft förmliche Panzerplatten, die sich über den weicheren Rücken des Hinterleibes legen und auch noch die vorderen Paare der dort an den Seiten gelegenen Luftlöcher bedecken. Nur das hinterste Ende des Hinterleibsrückens bleibt zuweilen als Afterstück oder Pygidium frei und ist dann mit hartem Chitin bekleidet. In einigen Ausnahmefällen bleiben die Decken so kurz, daß die Mehrzahl der Hinterleibsringe von oben her sichtbar ist. Die unter den Decken verborgenen Hinterflügel, dünnhäutige, von wenigen kräftigen Adern durchzogene Gebilde, sind die eigentlichen Flugorgane, deren Fehlen oder Verkümmerung, wie dies gelegentlich vorkommt, den Käfer daher stets fluguntüchtig machen.

Die Beine sind bei den Käfern je nach der Lebensweise außerordentlich verschiedenartig gebaut. Bei den Wasserkäfern kommen Schwimmbeine vor, flache Gliedmaßen, die durch starke seitliche Borstenwimpern noch mehr verbreitert werden. Zu Grabbeinen sind manchmal die Vorderbeine umgewandelt, die immer durch schwache oder verkümmerte Füße und durch breite, am Außenrande gezähnte Schienen sowie durch dicke, kurze Schenkel ausgezeichnet sind. Die Hinterbeine können zu Sprungwerkzeugen umgewandelt sein und besitzen dann verdickte Schenkel zur Aufnahme der kräftigen Springmuskeln. Die Zahl der Fußglieder ist bei den Käfern verschieden. Sie schwankt zwischen drei und fünf und wurde früher als übersichtliches Einteilungsprinzip für die Klassifikation der Käfer benutzt. Leider hat sich aber gezeigt, daß hierbei ein ganz gekünsteltes System zustande kommt, das auf Wissenschaftlichkeit keinen Anspruch erheben kann.

Der Hinterleib fügt sich breit an den Brustabschnitt an. Brust und Hinterleib verwachsen so innig miteinander, daß der erste Bauchring die Gelenkpfannen für die Hinterhüften bilden hilft. Auf den ersten und den gleichfalls meist verkümmerten zweiten Ring folgen meist noch sechs freie Bauchringe. Auf der Rückenseite sind in der Regel nur acht Hinterleibsringe deutlich zu unterscheiden, und Raife am Hinterende kommen bei den Käfern im fertigen Zustande gar nicht mehr vor.

Der innere Bau ist bei diesen Insekten ungemein mannigfach, der Darm oft weit über körperlang und dann, wie bei den Mistkäfern, in viele Schlingen gelegt, in anderen Fällen dagegen, wie bei den Laufkäfern der Gattung Carabus, fast gerade. Bei letzteren ist der Mitteldarm seiner ganzen Länge nach äußerlich mit kurzen Zotten bedeckt, bei anderen Käfern wiederum bildet dieser Darmabschnitt ein glattes Rohr. Die Speiseröhre hat bei den Meloekäfern eine kropfartige Erweiterung, die bei verwandten Käferarten fehlt. Das Nervensystem ist bald langgestreckt, bald zu wenigen Bauchmarkknoten zusammengedrängt. Die Zahl der Malpighischen Gefäße ist gewöhnlich sechs oder vier.

Die Larven sind bei den Käfern in Bauart und Lebensweise so außerordentlich verschieden, daß wir hier von einer zusammenfassenden Beschreibung lieber Abstand nehmen und das Wissenswerteste erst bei den einzelnen Gruppen bringen wollen. Die Käferpuppen sind fast ausnahmslos freigliederige Puppen mit deutlich abgesonderten, vom Körper abstehenden Gliedmaßen.

Die Gesamtzahl der bisher beschriebenen Käferarten wird auf etwa 300000 veranschlagt. Über die Herkunft der Käfer und ihren Zusammenhang mit anderen Insektenordnungen herrscht leider noch ein tiefes Dunkel, denn wenn es nach Meinung mancher

Forscher auch nicht unwahrscheinlich ist, daß die Käfer von schabenähnlichen Urformen abstammen mögen, so fehlen vorläufig doch eigentlich noch alle Beweise hierfür. Die ältesten sicher festgestellten Käfer stammen aus den älteren Schichten der mesozoischen Formation, aus dem Lias. Diese Liaskäfer haben aber mit den gegenwärtigen Arten erst so wenig Übereinstimmendes, daß es bisher nicht einmal gelingen wollte, sie in irgendwelche unserer heutigen Käferfamilien einzureihen. In der Tertiärzeit erscheint dann sozusagen mit einem Schlage eine große Fülle verschiedener Käfer, die bereits bekannte Formen haben und daher ohne viel Mühe bei den heutigen Familien und Gattungen unterzubringen sind.

Für die Einteilung der Käfer nehmen wir hier im wesentlichen das System des Wiener Entomologen Ganglbauer an, das auf gründlichen Untersuchungen über die natürlichen Verwandtschaftsbeziehungen beruht und sich neuerdings auch in immer weiteren Kreisen Bahn zu brechen scheint. Von diesem System weichen wir freilich insofern ab, als wir in Übereinstimmung mit Kolbe die Gruppe der Rhynchophoren oder der Rüsselkäfer im weiteren Sinne an das Ende des ganzen Käferreichs bringen.

1. Unterordnung: **Raubkäfer, Gierkäfer (Adephaga).**

Die Unterflügel der Gierkäfer (Adephaga) haben ein ziemlich gutentwickeltes Geäder, das mit einer oder zwei Queradern zwischen der Mittelader (Medialader) und ihrem Ast versehen ist. Die Larven sind bewegliche, sechsbeinige Tiere mit zweigliederigen Füßen.

Die **Sandkäfer (Cicindelidae)** sind mit wenigen Ausnahmen schlankbeinige, lebhafte, das Sonnenlicht liebende Tiere. Bunte Färbungen und hübsche Zeichnungen herrschen bei ihnen vor, so daß manche Arten zu den schönsten Insekten gehören und nicht nur durch ihr munteres Wesen, sondern auch durch ihr Äußeres unser Auge erfreuen. Den eigentlichen Laufkäfern stehen sie bereits sehr nahe. Als durchgreifendes Unterscheidungsmerkmal kann nur gelten, daß bei den Sandkäfern die Breite des Kopfschildes dem Abstand der Fühler voneinander gleich ist, bei den Laufkäfern aber schmaler als dieser bleibt. Auch sind bei den Sandkäfern die vorn am Kopf entspringenden Fühler höher als der Ursprung der Vorderkiefer eingelenkt, und die innere Lade des Mittelkiefers trägt bei ihnen fast immer einen beweglichen Zahn. Ihre Larven leben nicht frei, sondern halten sich in der Regel in selbstgegrabenen Erdröhren auf. Die Gattung Cicindela *L.* gehört der einen Hauptgruppe von Sandkäfern an, bei der der Zahnfortsatz an den Mittelkiefern stets vorhanden, der Kopf an seinem Grunde aber nicht halsartig eingeschnürt ist. Eine der häufigsten deutschen Arten, der Feldsandkäfer, Cicindela campestris *L.*, ein mittelgroßer grüner Käfer, zeigt sich bei sonnigem, warmem Wetter schon vom Frühling an im Freien. Dürre, sandige Gegenden, leicht bewachsener Heideboden oder trockene, lichte Plätze im Walde sagen ihm am meisten zu. Dort ist der muntere Käfer häufig und auch leicht bei seiner Tätigkeit zu beobachten. Rasch am Boden dahinrennend oder kurze Strecken in niedrigem Fluge zurücklegend, stellt er seiner Beute, Zweiflüglern und anderen weichhäutigen Insekten, nach, die er mit den langen, stark gezahnten Vorderkiefern überwältigt. Sein Körper ist metallisch grün, die Fühlerwurzel und die behaarten Beine schimmern kupferrötlich, fünf kleine Flecke am Außenrande jeder Decke, ein größerer hinter der Mitte der Scheibe sowie mindestens die Spitze des großen Kopfschildes sind weiß. In der Zeichnung der Flügeldecken kommen ebenso wie in der Grundfarbe, die mitunter kupferig oder schwärzlich wird oder sogar in Blau übergehen kann, Abweichungen vor. Trockene, sandige Plätze sind auch die Wohnorte seiner Larven. Man kann dort am Boden kleine kreisrunde Löcher finden, die je in eine etwa federkieldicke, nahezu senkrecht bis über

40 cm in die Tiefe gehende Röhre führen. Jede Röhre wird von einer einzelnen Larve bewohnt, deren eigentümlichen Bau uns die untenstehende Abbildung vor Augen führt. Kopf und Vorderbruststring sind stark chitinisiert und dunkel metallglänzend. An der Rückenseite des fünften Hinterleibsringes erhebt sich ein höckerartiger Vorsprung, der zwei kräftige, nach vorn gerichtete Dornen trägt, mit deren Hilfe die Larve sich nicht nur in ihrer Wohnröhre festhalten, sondern auch mit großer Geschwindigkeit herauf- und hinabklettern kann. Gewöhnlich lauert sie oben am Eingange der Röhre auf kleine, harmlos in die Nähe kommende Insekten und ähnliche Beute. Hat sie mit ihren großen, zangenförmigen Kiefern ein Opfer erwischt, so zieht sie es in die Tiefe, zerbeißt es und saugt den Saft aus, befördert aber die unbrauchbaren Überreste später wieder aus ihrer Röhre hinaus. Die Verpuppung findet im Hochsommer oder Herbst am Grunde der Wohnröhre statt.



Feldsandkäfer, Cicindela campestris *L.*, und seine in der Wohnröhre sitzende Larve. Etwas vergrößert.

Eine andere in ganz Mitteleuropa verbreitete und in Deutschland ebenfalls sehr häufige Art ist Cicindela hybrida *L.* mit kupferfarbenen Flügeldecken, die mit weißen Mondflecken und je einer nach innen erweiterten gebogenen weißen Querbinde geschmückt sind, während die sehr ähnliche Abart, C. hybrida maritima *Latr.*, die ihre Jagdgebiete an unseren Meeresküsten in den Sanddünen und dem davorgelagerten trockenen Sandstreifen hat, sich dadurch unterscheidet, daß die weiße Querbinde rechtwinklig nach hinten verlängert ist, die Hinterfüße wesentlich kürzer als die Hinterschienen sind und die Adern an den Hinterflügeln ein blasses, durchscheinendes Aussehen haben.

Noch andere Arten von Sandkäfern gibt es bei uns in Deutschland, durchweg flinke, gewandte Räuber, die sämtlich Sonnenlicht und Wärme lieben und in der Lebensweise mit der oben geschilderten Form übereinstimmen. Je weiter wir nordwärts gehen, um so spärlicher werden diese hübschen Tierchen. Der kalte, lichtarme Norden sagt ihnen nicht mehr zu, und man kennt überhaupt nur eine Art, unsere Cicindela campestris *L.*, die noch innerhalb des nördlichen Polarkreises zu finden ist. Anders ist es im Süden. Dort überraschen uns die Zizindelen durch Häufigkeit und Artenfülle, und dort jagen sie besonders zahlreich an feuchten Gebieten, an Sumpfrändern, Flußufern und an den Meeresküsten umher, wo sie reiche Beute an den Mengen von Fliegen und anderen kleinen Insekten finden, die es an solchen Orten gibt. Zum Teil sind sie von wunderbarer Farbenpracht. In Indien wird die hübsche Cicindela quadrilineata *F.* als Schmuck verwendet, und zwar benutzt man dort ihre Flügeldecken zur Verzierung verschiedener Korbgeflechte. Die Indianer in Mexiko haben dagegen für eine andere Art, Cicindela rosciventris *Chevr.*, eine mehr praktische Verwendung gefunden und gebrauchen sie bei der Herstellung einer Art Schnaps, was damit zusammenhängen mag, daß es in den heißen Ländern eine ganze Menge von Zizindelen gibt, die sich durch angenehme aromatische Düfte auszeichnen.

Im Gegensatz zu den buntgefärbten, lichtfrohen Cicindela-Arten stehen die tiefschwarzen Arten der Gattung Mantichora *F.*, die die heißen, trockenen Steppen und Wüsten Afrikas bewohnen. Es sind die Riesen der ganzen Familie mit einer Körperlänge, die bei einigen Arten, wie Mantichora herculeana *Kl.*, 7 cm übertrifft. Männchen und Weibchen, besonders aber erstere, sind mit einem Paar großer, zangenartiger, weit vorstehender Vorderkiefer ausgestattet, die ihnen kein vertrauenerweckendes Äußeres geben; von der Lebensweise weiß man nichts, doch sind es höchstwahrscheinlich nächtliche Räuber, die sich tagsüber sämtlich in ihren Schlupfwinkeln verborgen halten.

Bei der zweiten Hauptgruppe von Sandkäfern ist der Kopf hinten halsartig eingeschnürt, wie bei dem hier abgebildeten Langhalsigen Sandkäfer, Archicollyris longicollis *Fabr.*, einem schlank gebauten, mit Ausnahme seiner roten Schenkel blauschwarzen Käfer, der mit manchen verwandten Arten Indien und die Sunda-Inseln bewohnt. Ein Zahnfortsatz am Mittelkiefer kommt in dieser Gruppe ebenfalls meistens vor. Die Collyris-Käfer zeichnen sich alle durch außerordentliche Flinkheit aus. In der brennendsten Glut der tropischen Sonne schwärmen sie im raschen Fluge um die farbenprächtigen Blüten von Bäumen und Sträuchern und machen Jagd auf allerlei kleinere Käfer und Zweiflügler. Nur schwer gelingt es, ihrer habhaft zu werden. Selbst bei trübem Wetter, wenn sie an den Zweigen sich ausruhen, entschlüpfen sie noch häufig dem Sammler, denn wenn sie beim Abklopfen der Büsche zu Boden fallen, springen sie manchmal auch in der Rückenlage noch durch rasches Öffnen der Flügel empor und fliegen wieder davon, ohne sich, wie andere Insekten es tun, mit Hilfe der Beine erst auf dem Boden umzuwenden.



Langhalsiger Sandkäfer, Archicollyris longicollis *Fabr.* Vergr.

Im Botanischen Garten zu Buitenzorg auf Java hatte Koningsberger Gelegenheit, die interessante Beobachtung zu machen, daß die Larven gewisser Zizindeliden in dünnen Baumzweigen hausen und sich dort im weichen Mark Gänge aushöhlen. Zweigbewohner solcher Art gibt es in den Gattungen Collyris *F.* und Tricondyla *Latr.*, und auf Java können die Larven von Collyris bonelli *Guér.*, die gewöhnlich etwa griffeldicke Blütenzweige von Coffea arabica und Coffea liberica besiedeln, durch Beschädigung der Kaffeebäume mitunter immerhin recht merklichen Schaden anrichten. Die Käfer, hübsche dunkelblaue Tiere mit schönem Metallglanz, der bei C. bonelli mehr in das Grünliche spielt, während Tricondyla cyanea *Dej.* beinahe schwarz ist, haben einen großen Kopf mit kräftigen Mundteilen und fallen hauptsächlich durch ihre großen vorquellenden Augen auf. Es ist, nach van Leeuwen, der ihre Lebensgeschichte näher untersuchte, ein schöner Anblick, wenn man diese prachtvollen Käfer behende auf den Blättern umherlaufen sieht. Überaus scheu, huschen sie gleich bei der geringsten Beunruhigung weg oder fliegen davon. In der Gefangenschaft ließen sich aber diese wilden Gesellen in geräumigen Glasbehältern wider Erwarten doch recht gut halten und blieben bei einer Fütterung mit Ameisen und Blattläusen wochenlang am Leben. „Die Ameisen greifen sie nur an, wenn sie nichts anderes finden können, die Läuse aber fressen sie sofort. Letztere werden ausgesogen und die leeren Häute wieder weggeworfen." Die Weibchen zeichnen sich durch einen besonderen, an der Hinterleibsspitze gelegenen Legeapparat aus, der sie befähigt, dünne Zweige anzustechen und ihre Eier in letztere hineinzuschieben, worauf dann der Stichkanal wieder mit Bohrmehl sorgfältig zugestopft wird. Die jungen Larven, deren Vorderbeine zu richtigen Grabbeinen umgestaltet sind, stellen sich im Inneren des Zweiges einen nach oben führenden, mehrere

Zentimeter langen Gang her und schaffen das Bohrmehl wieder hinaus, so daß auf diese Weise immer eine Verbindung mit der Außenwelt bleibt. Dann faßt die Larve an der Eingangsöffnung Posten und lauert dort auf Beute, um sich aber bei jeder Gefahr sofort blitzschnell in das Innere des schützenden Ganges zurückzuziehen. „Läuft eine kleine Raupe, eine Ameise oder ein anderes Insekt über die Öffnung, dann werfen die Larven ihren Kopf schnell nach vorn und kommen gleichzeitig ein kleines Stück aus der Öffnung heraus; dabei werden die Mandibeln zugeschlagen, und man hört ein kurzes Knipsen. Darauf ziehen die Tiere sich sogleich zurück; auch wenn sie nichts erhascht haben, tun sie dasselbe. Kleine Tiere werden in den Bohrgang mit hineingezogen und dort ausgesogen, größere Insekten bleiben einfach vor der Öffnung; dann kann man beobachten, wie sie allmählich schlaffer werden.“ Auch die Verpuppung findet im Inneren des Ganges statt, dessen Mündung vorher durch einen kleinen, aus dem Munde der Larve ausgeschiedenen Sekretpfropfen verschlossen wird. In der Mitte dieses Pfropfens bleibt aber ein haarfeiner Kanal übrig, durch den die Puppe die nötige Luft erhält.

Für diese Zweigbewohner unter den Zizindeliden paßt der Name „Sandkäfer“ natürlich recht wenig, und ebensowenig ist er zutreffend für die in Madagaskar verbreitete, durch das Fehlen von Zahnfortsätzen an den Mittelkiefern ausgezeichnete Gattung Pogonostoma *Klug.*, deren hochbeinige Arten nur im Walde vorkommen und dort an glatten Stämmen hoher Bäume ungemein geschwind in eleganten Schraubenwindungen entlang rennen. Diese Schnelläufer fliegen nur höchst selten und sind überhaupt derartig dem Aufenthalt an Stämmen angepaßt, daß sie so gut wie hilflos sind, wenn sie durch irgendeinen Zufall einmal auf den Erdboden kommen. Daher ist es gar nicht schwer, die flüchtigen Renner mit Hilfe eines kleinen Kunstgriffes zu erbeuten. Man muß nur rasch mit beiden Armen oberhalb des Tieres den Baumstamm umgreifen und kann dann, mit geschlossenen Armen allmählich niedergehend, das flinke Tier ohne Mühe vor sich hinabtreiben, bis es auf den Erdboden gelangt ist, wo es nicht mehr zu entwischen vermag.

Die **Laufkäfer (Carabidae)** stehen den Sandkäfern nahe und sind gleich ihnen schnellfüßige, mit langen, schlanken Beinen ausgestattete Tiere. Die unterscheidenden Merkmale zwischen beiden Familien geben sich namentlich in dem anderen Ursprung der elfgliederigen Fühler zu erkennen, die bei den Laufkäfern nicht zwischen, sondern hinter den Grundteilen der Vorderkiefer entspringen. Der Kopfschild erstreckt sich nicht so weit seitlich und läßt die Ansatzstelle der Fühler daher unbedeckt. An der Innenlade der Mittelkiefer kommt ein beweglicher Zahn nur selten vor. Die kräftigen, nach der Spitze zu hakenförmig gekrümmten Vorderkiefer deuten auf eine räuberische Lebensweise hin, die die meisten Arten, besonders die größeren und kräftigeren, führen, während einige auch an Aas gehen und manche, wie der Getreidelaufkäfer, Zabrus tenebrioides *Goeze*, sogar mit Pflanzenkost vorliebnehmen.

Die Art und Weise, wie diese Käfer ihre hauptsächlich aus Kerfen, Schnecken und Würmern bestehende Beute überwältigen, hat etwas Katzenartiges. Sie streichen einzeln, die meisten zur Nachtzeit oder in der Dämmerung, umher. Die großen, vorquellenden Facettenaugen genügen dabei zur Orientierung im schwachen Dämmerlicht, während die Nahrung mit den Tastern oder den fadenförmigen Fühlern gesucht wird, die spürend und witternd hin und her bewegt werden. Die Mehrzahl der Laufkäfer hält sich bei Tage unter Steinen oder in ähnlichen Schlupfwinkeln verborgen. Bei einer derartigen Lebensweise können die Flugwerkzeuge natürlich nur von untergeordneter Bedeutung sein, und in der Tat sind sie bei

zahlreichen Arten verkümmert, während einige allerdings ihr Flugvermögen beibehalten haben und gelegentlich sehr wohl davon Gebrauch zu machen verstehen. Frisch eingefangene Laufkäfer geben häufig aus dem Munde einen übelriechenden bräunlichen Saft von sich, der ein erbrochenes, aus dem Mitteldarm stammendes Drüsensekret mit beigemischtem Darminhalt ist. Außerdem sind paarige, hinten neben dem After ausmündende Analdrüsen vorhanden, deren scharfer, oft eigenartig riechender Saft zu Verteidigungszwecken abgegeben wird und nebenbei wohl auch noch eine gewisse Rolle für das Zusammenfinden der verborgen lebenden Tiere während der Begattungszeit spielt.

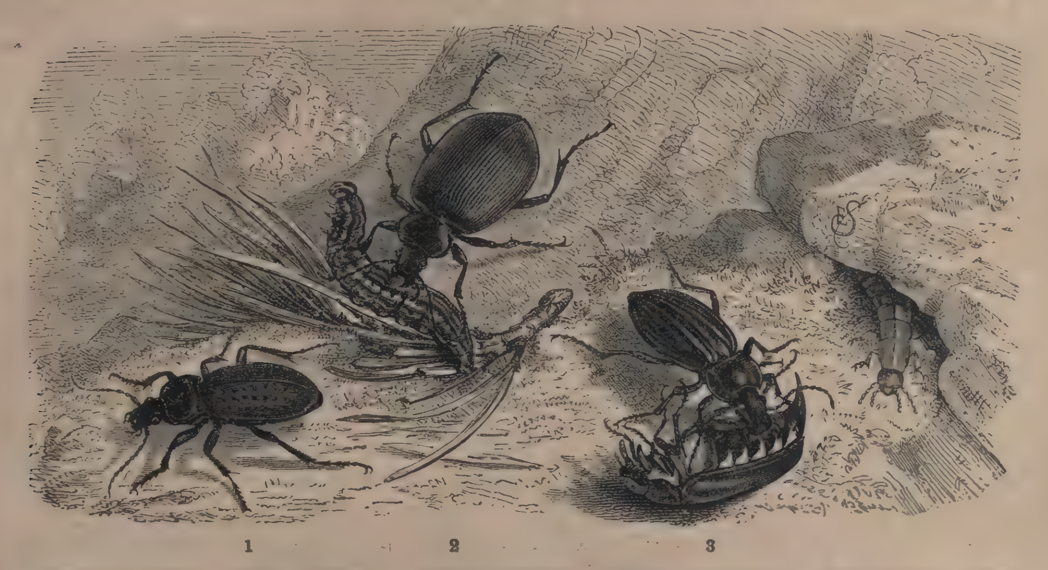
Die den Sandkäfern eigenen bunten Farben kommen zwar ausnahmsweise auch bei Laufkäfern vor, doch sind bei den meisten Mitgliedern dieser letzteren Familie Halsschild und Flügeldecken meist ziemlich eintönig, schwärzlich, grün, blau, kupferrot oder bronzebraun gefärbt. Die Decken reichen in der Regel bis zur Spitze des Hinterleibes, der an der Unterseite 6, seltener 7—8 freie Bauchringe erkennen läßt. Oft umfassen die Decken seitlich den Leib, sehr häufig sind auf ihrer Oberseite vertiefte Längsrinnen und Reihen von Punkten oder Grübchen angebracht. Die Geschlechtsunterschiede sind an den Vorderbeinen zu erkennen. Im Gegensatz zu den Weibchen sind bei den männlichen Käfern einige Glieder der Vorderfüße, und zwar meist die 3—4 ersten, erweitert und an ihrer Sohlenfläche mit einem bürstenartigen Haarbesatz versehen, ein Merkmal, das auch noch an den Mittelfüßen ausgeprägt sein kann. Unter dem Mikroskop bietet eine solche Haarsohle ein überraschendes Bild: viele Hunderte feiner Haargebilde sieht man dort an jedem Gliede dicht gedrängt nebeneinander. Manche sehen wie kleine gestielte Kelche aus oder gleichen mit kurzen Stielchen festgehefteten Glocken. Es handelt sich um Hafthaare, die zum Ansaugen dienen, eine Einrichtung, die es dem Männchen möglich macht, sein Weibchen während der Paarung festzuhalten. Die gestreckten Larven sind bei den Laufkäfern sechsbeinig, am neunten Hinterleibsringe mit zwei Anhängen und am Hinterende mit langer Afterröhre versehen. An jeder Seite des Kopfes sitzen sechs Augen. In der Lebensweise stimmen die Larven mit den erwachsenen Käfern überein. Ihre Vorderkiefer dienen meist nur zum Festhalten und Verwunden der Beute, nicht zum Zerbeißen derselben, die Mundöffnung dagegen zum Aussaugen.

Die Laufkäfer bilden eine der größten Käferfamilien. Die Zahl der bisher beschriebenen Arten wird auf etwa 10000 geschätzt. Unter allen Zonen, in allen Erdteilen sind sie vertreten, selbst in die kältesten Gegenden und auf hohe Berge bis an den Rand der ewigen Schneefelder und des Gletschereises dringen sie vor. Unter dem Steingeschotter am Gletscherrande hausen beispielsweise mehrere hochalpine Arten der Gattung Trechus *Clairv.*, die geradezu Charaktertiere in dieser äußersten Zone des tierischen Lebens sind. Andere Laufkäferarten kommen nur in der Ebene, einige nur an den Meeresküsten und gewisse sogar nur unterirdisch in Grotten und Höhlen vor. Im allgemeinen läßt sich sagen, daß diese in ihrer Verbreitung und Lebensweise so verschiedenartige Käferfamilie ihren größten Formenreichtum nicht in den üppigen Tropenländern, sondern im Gegenteil in den gemäßigten und kalten Erdstrichen entfaltet. Vielleicht hängt dies damit zusammen, daß die zahlreichen kriegerischen Raubameisen und Termiten, die die heißen Länder bevölkern, dort eine allzu gefährliche Konkurrenz für die Laufkäfer bilden.

Die wichtigste Unterfamilie ist die der Carabinae, bei der die Vorderschienen auf der Innenkante keinerlei Ausschnitt besitzen und unterseits bis zur Spitze gefurcht oder leicht ausgebuchtet sind. Der Gattung Carabus *L.* gehören stattliche Laufkäfer an, deren

durchschnittliche Körpergröße 2 cm gewöhnlich noch etwas übertrifft. Der vorgestreckte Kopf bleibt merklich schmäler als der Halsschild, die quere Oberlippe ist einfach oder doppelt gebuchtet, die Vorderkiefer sind glatt, die Fühler am Grunde nicht zusammengedrückt. Nur selten bleiben die Flügeldecken glatt, in der Regel haben sie eine eigentümliche Struktur von längsgerichteten Punktreihen, Kettenstreifen oder parallelen Längsrippen. Die Unterflügel verkümmern in den meisten Fällen.

Hochinteressant ist die Art und Weise, wie die Carabus-Arten ihre vorzugsweise aus weichhäutigen Tieren, wie Schnecken und Regenwürmern, bestehende Beute überwältigen. Durch kräftige Bisse wird das unglückliche Opfer wehrlos gemacht und am Entweichen verhindert, dann aber nicht etwa verschlungen, sondern der Räuber bricht seinen Magensaft



1) Gartenlaufkäfer, Carabus hortensis *L.*; 2) Puppenräuber, Calosoma sycophanta *L.*; 3) Goldhenne, Carabus auratus *L.*, nebst Larve. Alle in natürlicher Größe.

darüber aus, dessen Fermentstoffe die Weichteile der Beute rasch zersetzen und zu einem Brei verflüssigen, so daß der Käfer nachher nur die schleimige Nährmasse aufzuschlucken braucht. Auch kleinere Wirbeltiere, wie Molche, werden in derselben Weise angefressen, und Ramme berichtet, daß Feldmäuse, die von ihm in Krain in Klappfallen gefangen waren, von den nächtlicherweile umherstreifenden Lederlaufkäfern gar nicht selten, besonders am Kopf, stark angegangen wurden, wobei sich die ganze Umgebung der Fraßstelle in eine breiige Masse verwandelte.

Der Gartenlaufkäfer, Carabus hortensis *L.* (Euporocarbus), lebt häufiger im Walde und an Feldrainen als in Gärten. Seine feingestreiften Flügeldecken tragen je drei Reihen flacher Grübchen, die sich durch ihren hübschen, kupferigen oder goldigen Glanz von dem mattschwarzen Untergrund abheben. Der Goldgrüne Laufkäfer oder Goldschmied, Carabus auratus *L.* (Autocarabus), ist auf Wiesen, in Parkanlagen, Gärten und Feldern in ganz Deutschland weitverbreitet, fehlt aber in dürren, sandigen Gegenden. Er gehört zu den stark gerippten Arten, auf jeder Decke erheben sich drei Rippen in gleicher Weise wie die Naht und lassen feingerundete Zwischenräume zwischen sich. Die Unterseite des Käfers ist glänzend schwarz, die Oberseite erzgrün. Die Beine und die Wurzel der schwarzen Fühler

sind rot. Im hellen Sonnenschein streift der Käfer im Grase oder auf Wegen umher und macht Jagd auf Beute. Die Gebirgsgoldhenne, Carabus auronitens *F.* (Chrysocarabus), ähnelt der vorigen Art in der Färbung, der goldgrüne Glanz ist aber lebhafter, Naht und Rippen der Flügeldecken sind schwarz. In den deutschen Mittelgebirgen gehört dieser Käfer, der seine Winterquartiere in modernden Stöcken sucht, nicht zu den Seltenheiten. Da es zu weit führen würde, noch die zahlreichen anderen Carabus-Arten namhaft zu machen, so sei hier nur noch des größten in Deutschland vorkommenden Vertreters der ganzen Familie gedacht, des schwarzen Lederlaufkäfers, Carabus coriaceus *L.* (Procrustes), dessen stark gewölbte Oberseite mattschwarz und lederartig gerunzelt ist. Seine Länge beträgt 30 bis 40 mm. Er führt hauptsächlich eine nächtliche Lebensweise, kommt aber auch manchmal an warmen Sommertagen bei trübem, regnerischem Wetter aus seinem Versteck, um Schnecken und Würmer zu suchen.

Die Gattung Calosoma *Weber* unterscheidet sich von Carabus *L.* durch die oberseits gerunzelten Vorderkiefer und das auffällig verkürzte zweite Fühlerglied, das ebenso wie das dritte zusammengedrückt ist. Der Puppenräuber oder Raupentöter, Calosoma sycophanta *L.* (Abb., S. 379), hat, wie die meisten seiner Gattungsgenossen, wohlentwickelte Unterflügel und einen seitlich gerundeten Halsschild sowie breite Flügeldecken. Er gehört zu den schönsten einheimischen Käfern; seine Grundfarbe ist stahlblau, während die gestreiften, mit je drei Punktreihen versehenen Flügeldecken grünlich und purpurgoldig schimmern. Die Mundteile und Fühler, mit Ausnahme ihrer helleren Spitze, sind ebenso wie die kräftigen Beine glänzend schwarz. Der Puppenräuber ist im ganzen mittleren Europa verbreitet, fehlt auch in Italien und anderen Mittelmeerländern nicht und hält sich ebensowohl im Nadelholzwalde wie in Laubwäldern auf. Obwohl er imstande ist, von seinen gutentwickelten Unterflügeln Gebrauch zu machen und davonzufliegen, so sieht man ihn am Tage bei hellem Sonnenschein doch gewöhnlich geschäftig an Baumstämmen und Ästen umherlaufen und dort eine eifrige Jagd auf Schmetterlingsraupen veranstalten. Hierbei greift er aber nicht, wie so manche andere Raubinsekten, nur die kleinen Spannerraupen, die Raupen der Forleule und ähnliche weichhäutige Larven an, sondern fällt mit Vorliebe über Nonnenraupen, Kiefernspinnerraupen und selbst über die stark behaarten Raupen der Prozessionsspinner her. Die verzweifelten Abwehrbewegungen seiner Opfer, die, wenn sie sich angegriffen fühlen, wütend hin und her schlagen, schrecken ihn nicht im mindesten. Mit seinen starken Kiefern gelingt es dem Sykophanten ohne Mühe, in kürzester Zeit sein Opfer wehrlos zu machen, das er dann gleich an Ort und Stelle zerfleischt und verzehrt. Ebenso geschickt ist er im Aufspüren von Puppen, die er sich auch mit Behagen schmecken läßt, so daß er seine deutsche volkstümliche Bezeichnung „Puppenräuber" mit vollem Rechte führt.

Man hat berechnet, daß der Puppenräuber im Sommer seines ersten Lebensjahres etwa 200—300 ausgewachsene Schwammspinnerraupen vertilgen kann, und daß nach abermaliger Überwinterung sogar 300—400 Raupen dieser Art nötig sind, um seinen Appetit zu befriedigen. Er ist daher einer der nützlichsten unserer einheimischen Käfer, der wegen der Vertilgung einer gewaltigen Menge forstschädlicher Raupen überall Schonung und Schutz verdient. Die praktischen Amerikaner haben seine Wichtigkeit schnell erkannt und es verstanden, den europäischen Puppenräuber auch in der Neuen Welt heimisch zu machen, als es sich für sie darum handelte, die in den dortigen Wäldern so überaus lästig gewordene Schwammspinnerplage zu bekämpfen. Zwar gibt es auch in Amerika Calosoma-Arten, aber diese, wie Calosoma scrutator *F.*, haben sämtlich die Eigentümlichkeit, ihre Beute

immer nur am Boden zu suchen, wodurch sie natürlich auch nicht annähernd so nützlich werden können wie der europäische Puppenräuber, der die Bäume selbst von Ungeziefer säubert. Unser europäischer Sykophant hat sich in den östlichen Gebieten der Vereinigten Staaten schnell eingebürgert und erfüllt dort vollauf die auf ihn gesetzten Erwartungen. Amerikanische Entomologen sind es auch gewesen, die die Lebensweise unseres Puppenräubers erforscht haben. Nach ihren Beobachtungen pflegt der Käfer eine Lebensdauer von etwa drei Jahren zu haben und begibt sich zur Überwinterung in den Boden. In jedem Jahre legt der weibliche Käfer etwa 100 Eier und vereinigt sich wiederholt mit einem Männchen. Nach dem kurzen, nur wenige Tage währenden Eizustande erscheint die sechsbeinige Larve, deren plumper, in der Mitte ziemlich breiter, vorn und hinten verschmälerter Körper tief schwarz gefärbt ist. In der Fähigkeit des Kletterns und in der Raubgier steht die Calosoma-Larve, wie uns auch die Abbildung auf S. 250 zeigt, ihren Eltern nicht viel nach. Sie verbringt einen guten Teil ihres Lebens auf den Bäumen, macht dort sogar zum Teil ihre Häutungen durch und eröffnet eine lebhafte Jagd auf Raupen und Puppen, wobei sie aber die Schmetterlinge selbst meist verschont. Ihr Nahrungsverbrauch ist ein ziemlich ansehnlicher, denn wie durch Versuche ermittelt wurde, hat jede Calosoma-Larve etwa 40 ausgewachsene Schwammspinnerraupen oder etwa 80—90 kleinere Raupen nötig, um die Reife zur Verpuppung zu bekommen. Die Puppenruhe findet in der Erde in einer kleinen Höhlung statt und dauert etwa zwei Wochen.



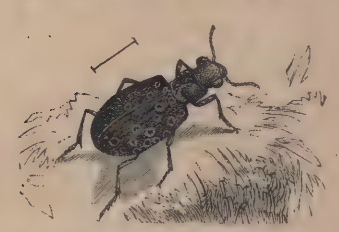
Bombardierkäfer, Brachynus crepitans *L.* Vergrößert.

Von anderen einheimischen Puppenräubern nennen wir noch den kleineren, oben braunbronzefarbenen, am Halsschilde und den Flügeldecken grünlich gerandeten Calosoma inquisitor *L.*, der nicht nur an Stämmen, sondern auch an Buschwerk aller Art und Gesträuch seiner Beute nachgeht, und den hauptsächlich im Osten und Norden Deutschlands in bestimmten Gegenden auf Sandboden lebenden Puppenräuber, Calosoma reticulatum *F.*, dessen Halsschild fast doppelt so breit wie lang ist, und dessen bronzegrüne Flügeldecken tief netzartig gerunzelt sind.

Für die Unterfamilie der Harpalinae ist es kennzeichnend, daß die Vorderschienen an ihrer Innenkante einen ovalen, bald stärkeren, bald schwächeren Ausschnitt tragen, hinter dem ein Dorn steht. Hierhin gehört eine außerordentliche Fülle mittelgroßer oder kleiner, vorherrschend schwarz, bräunlich oder grünlich, bisweilen auch metallisch glänzender Laufkäfer, von denen wir nur wenige namhaft machen können.

Die Bombardierkäfer, Brachynus *Weber*, sind durch hinten breit abgestutzte

Flügeldecken und durch einen gedrungenen, etwas abgeplatteten Körper ausgezeichnet, der beim Männchen acht, beim Weibchen sieben deutliche Hinterleibsringe trägt. Die Bombardierkäfer halten sich gern gesellig unter Steinen an sonnigen Stellen auf und können unter hörbarem Knall ein kleines Dunstwölkchen mit ihrem hinteren Körperende abfeuern. Von dieser artilleristischen Fähigkeit machen sie jedoch nur im Notfalle mit Hilfe ihrer rechts und links neben dem After ausmündenden Analdrüsen zu Verteidigungszwecken Gebrauch. Die genannten Drüsen bilden eine chemisch noch nicht genau bekannte Säure, die der salpetrigen Säure oder der Buttersäure nahezustehen scheint. Sobald diese Substanz aus dem Körper ausgestoßen wird und mit der Luft in Berührung kommt, bildet sich explosionsartig ein kleines bläuliches, sich rasch wieder verflüchtigendes Wölkchen, das auf der menschlichen Haut ein brennendes Gefühl verursacht. Sehr drollig sieht es aus, wenn man durch Aufheben eines Steines eine darunter verborgen lebende Gesellschaft von Bombardierkäfern in ihrer Ruhe stört. Puffend und knatternd rennen sie eiligst nach allen Richtungen durcheinander, und da jeder Käfer mehrmals hintereinander seine freilich allmählich schwächer werdenden Detonationen von sich geben kann, so nehmen die Salven sobald kein Ende. Man kann sich denken, daß andere Tiere schleunigst die unheimliche Nachbarschaft der Bombardierkäfer verlassen werden, falls sie etwa zufällig in ihre Nähe gekommen sind. Diese interessanten Käfer kommen in allen Ländern mit Ausnahme von Australien vor und sind in den wärmeren Gegenden artenreicher als im Norden. Ihre Färbung ist meist bunt. Die großen, bis über 17 mm langen Arten haben oft auf schwarzem Grunde zierliche gelbe Zeichnungen, die kleineren, mitteleuropäischen haben wohlentwickelte Flügel und sind vorherrschend schwarz und ziegelrot, auf den Flügeldecken aber blau und grünlich schimmernd gefärbt. Zu den bekanntesten deutschen Arten gehört der etwa 6—9 mm lange Brachynus crepitans *L.* (Abb., S. 381); Kopf, Halsschild und Beine sind ziegelrot, die seicht gerieften, nur fein punktierten Flügeldecken dunkelblau.



Uferlaufkäfer, Elaphrus riparius *L.* Vergrößert.

Der **Uferlaufkäfer**, Elaphrus riparius *L.*, ist ein munteres Tierchen, das sich tagsüber nicht unter Steinen oder in ähnlichen Schlupfwinkeln verborgen hält, sondern den Sonnenschein liebt und behend über den feuchten Uferrand dahinrennt oder sich auf dem schlammigen Boden austrocknender Pfützen und auf nassem Wiesengelände umhertreibt, während man ihn an trocknen Stellen immer vergebens suchen wird. Wenn er sich verfolgt sieht, so bringt er es gewöhnlich mit unglaublicher Geschwindigkeit fertig, in irgendeiner kleinen Bodenspalte zu verschwinden oder sich rasch unter einem faulenden Schilfstengel oder in einem ähnlichen Schlupfwinkel zu verbergen. Die Bezeichnung „Raschkäfer", die der Uferlaufkäfer gleichfalls führt, ist für dieses flinke Kerlchen daher gar nicht übel gewählt. Der erzgrüne Körper der hier genannten Art, die in Deutschland noch einige nahe Verwandte hat, ist mit dichtstehenden Punkten und jede Flügeldecke mit vier Reihen violetter, eingesenkter Warzen verziert. Beim Männchen sind die vier ersten Glieder der Vorderfüße etwas erweitert. Man hat zwei verschiedene Tonapparate beobachtet, der eine, von Landois beschrieben, ist am vorletzten Hinterleibsringe gelegen; hier ist die Rückenseite in drei Felder geteilt, von denen die beiden seitlichen am Hinterrande je eine etwas gebogene und gezähnelte Leiste tragen. Mit diesen Leisten reibt der Käfer gegen eine erhabene, stark geriefte Ader, die sich auf der Unterseite seiner Flügeldecken befindet. Der andere, von Prochnow

aufgefundene und noch besser zur Lauterzeugung geeignete Apparat befindet sich an der Beuge der stärksten Unterflügelrandader, die dort mit Rillen versehen ist und gegen die scharfe Kante des dritten und vierten Hinterleibsringes gerieben werden kann. Beide Apparate kommen beim Öffnen der Flügel und Flügeldecken in Tätigkeit.

Zu den Laufkäfern, die gelegentlich massenweise auftreten und mitunter, vielleicht aus Not bei plötzlichem Nahrungsmangel oder auch aus anderen Gründen, zu Pflanzenfressern werden, gehört eine in Deutschland sehr verbreitete und häufige pechschwarze Art mit gelbroten Fühlern, Tastern und Beinen, der etwa 15 mm lange Pseudophonus pubescens *Müll.* Für gewöhnlich lebt zwar dieser an seinen seidig glänzenden, graugelb behaarten Flügeldecken leicht kenntliche Käfer wie die meisten seiner Verwandten räuberisch, hat sich aber auch schon zu wiederholten Malen in Gärtnereien recht unliebsam bemerkbar gemacht. In ganzen Scharen kamen dann die Käfer nachts aus ihren Verstecken hervor und fielen über Keimlinge und weiche Pflanzenteile her, fanden aber meist ganz besonders an Erdbeeren Geschmack und richteten dadurch zuweilen recht empfindlichen Schaden an. Die gefährlichsten Pflanzenschädlinge unter den Laufkäfern gehören der Gattung Zabrus *Clairv.* an, für die namentlich der gedrungene Körperbau sowie das Vorhandensein von zwei Enddornen, einem größeren und einem kleineren, an der Spitze der Hinterschienen kennzeichnend ist. Der Getreidelaufkäfer, Zabrus tenebrioides *Goeze*, ein schwarzer, unten dunkelbrauner Käfer von etwa 15 mm Länge und mit einer feinen Längslinie in der Mitte seines Halsschildes, ist in den östlichen Teilen Europas, namentlich in Österreich-Ungarn, in Rußland sowie in Preußen, Posen und Sachsen wiederholt in ganz ungeheuren Massen aufgetreten. Tagsüber war von den Käfern freilich nichts zu sehen, dann saßen sie alle unter Erdschollen und Steinen verborgen. Bei einbrechender Dunkelheit wurden sie aber munter und kletterten an den Halmen empor, klammerten sich mit den Mittel- und Hinterbeinen an den Ähren fest und verzehrten, nachdem sie mit den Vorderbeinen die Spelzen auseinandergebogen hatten, die unreifen milchigen Körner. Wie Breiter berichtet, sah ein Roggenfeld in der Grafschaft Bentheim zur Fraßzeit der Käfer vom Abend bis zum folgenden Morgen von obenher geradezu schwarz aus, weil auch nicht eine einzige Ähre frei von den Fressern war. In der Gefangenschaft befindliche Getreidelaufkäfer verschmähten auch Fleischkost nicht und gingen an Raupen und andere Insekten heran. Die Larven halten sich in der Erde versteckt, graben sich senkrechte, bis 20 cm tiefe Röhren in den Boden und werden ebenfalls schädlich, da sie die Gewohnheit haben, nachts, wenn sie hervorkommen, die zarten Blättchen der jungen Getreidepflanzen zu zerkauen und auszusaugen, wodurch dann sehr charakteristische, kleine Knäuel entstehen, die bald austrocknen und überall wie dürre Pfröpfchen den Boden des befallenen Ackers bedecken.


Getreidelaufkäfer, Zabrus tenebrioides *Goeze*, und seine Larven.

Die Fingerkäfer, Scarites *F.*, bilden eine eigenartige, in mancher Hinsicht auf ursprünglicher Stufe verbliebene Gruppe von Laufkäfern. Halsschild und Hinterkörper werden bei ihnen durch eine tiefe, halsartige Einschnürung voneinander getrennt, an der oben das Schildchen gelegen ist. An den Fühlern setzt sich das lange Grundglied scharf gegen die übrigen Fühlerglieder ab. Am großen Kopf fallen die beiden kräftigen, weit vorstehenden Vorderkiefer auf, während die Vorderbeine zum Graben eingerichtet sind und an der Außenseite ihrer Schienen kräftige Zacken sowie an der Spitze meistens einen längeren, fingerartigen

Dorn tragen. Zu den schönsten und größten Arten dieser Gruppe gehört die prächtige, an den Körperseiten goldig schillernde, sonst schwarz gefärbte Mouhotia gloriosa *Cast.*, die in Hinterindien heimisch ist und den Pasimachus-Arten des tropischen Amerikas nahesteht. Der Riesenfingerkäfer, Scarites gigas *Schiödte*, bewohnt die Waldgebiete des tropischen Afrikas und hält sich vermutlich im modernden Holz auf. In Mittel- und Nordeuropa vermissen wir die Gattung Scarites *F.*, die aber noch im ganzen Mittelmeergebiete vertreten ist. Unsere Abbildung zeigt den schwarzen südeuropäischen Scarites procerus *Dej.*, einen gefräßigen, mit kräftigen Kiefern ausgestatteten Räuber, der wie verschiedene verwandte Arten in der Nähe der Meeresküste senkrechte Röhren in den Sand gräbt und sich in ihnen tagsüber versteckt hält. An die sonderbaren Fingerkäfer schließen sich eng die Handkäfer oder Dyschirius-Arten an, von denen mehrere auch in Deutschland vorkommen. Man muß diese kleinen Käferchen an Gewässern oder an der Meeresküste suchen. Sie haben sämtlich die Gewohnheit, sich in den feuchten Boden einzugraben.



Fingerkäfer, Scarites procerus *Dej.*

Die verborgene Lebensweise vieler Laufkäfer, die sich gern unter Steinen oder in der Erde verstecken, hat bei manchen Arten zu einer Anpassung an den Aufenthalt in Grotten und Höhlen geführt, in denen die Tiere dann dauernd in völliger Finsternis leben. Die Gattung Anophthalmus *Sturm* liefert hierfür hübsche Beispiele. Zu ihr gehören Arten, die im Alpengebiet unter Steinen leben, und solche, die nur unterirdisch vorkommen und aus europäischen und amerikanischen Höhlen bekannt sind. Der Dalmatinische Höhlenkäfer, Anophthalmus dalmatinus *Mill.*, wird etwa 5—6 mm lang und hat noch das gelbbraune Kolorit zahlreicher oberirdischer Laufkäfer beibehalten, ohne die fahle, gelblichweiße Färbung anzunehmen, die so viele andere Höhlentiere auszeichnet. Der Aufenthalt im Dunkeln hat aber doch seine Wirkungen ausgeübt, denn unser Höhlenkäfer entbehrt nicht nur der Unterflügel, sondern ist auch völlig blind. Ihm fehlen somit zwei wichtige Organe, die ihm bei der unterirdischen Lebensweise keinen Nutzen mehr gewähren konnten, aber noch vielen seiner oberirdischen, unter Steinen hausenden Verwandten aus der Gattung Trechus *Clairv.* zukommen.



Gespenstlaufkäfer, Mormolyce phyllodes *Hagenb.* Etwas verkleinert.

Ein weiteres schönes Beispiel von Anpassung an eine besondere Lebensweise zeigt uns der obenstehend abgebildete Gespenstlaufkäfer, Mormolyce phyllodes *Hagenb.*, ein ganz merkwürdiges Wesen, das mit seinem überaus flachen und breiten Körper zunächst

überhaupt gar nicht wie ein Laufkäfer aussieht. Die Mormolyce erreicht ungefähr eine Länge von 8 cm. Die Oberflügel sind stark verbreitert und ragen seitlich weit über die Körperränder hinaus. Die Farbe ist düster, Fühler und Beine sind schwarz, das übrige pechbraun und nur die dünnen, durchscheinenden Ränder etwas lichter gefärbt. Dieses abenteuerlich aussehende Tier hält sich versteckt, sitzt unter der trockenen abgehobenen Borke morscher, am Boden liegender alter Baumstämme verborgen, und hierbei kommt ihm auch sein flacher Körper sehr zustatten, mit dem es sich leicht unter die Rinde einzwängen kann.

Innerhalb der Laufkäferfamilie gibt es schon einige Arten, die ihre Wohnsitze immer nur an feuchten Stellen oder am Uferrande haben. Bei den nächstverwandten Familien geht die Gewöhnung an das nasse Element noch einen Schritt weiter, so daß die Käfer zu richtigen Wassertieren werden, die nicht mehr am Ufer, sondern im Wasser sich aufhalten, ohne dabei freilich die nahe Verwandtschaft zu den landbewohnenden Karabiden zu verleugnen. Sehen wir von der artenarmen, nur in Asien und Nordamerika vertretenen Familie der **Amphizoidae** ab, so sind als wichtigste Gruppe die eigentlichen **Schwimmkäfer (Dytiscidae)** zu nennen, die sowohl in ihren fadenförmigen elfgliederigen Fühlern als auch im Bau ihrer Mundteile und der zweigliederigen und tasterähnlich gestalteten Außenlade der Mittelkiefer unverkennbar an Laufkäfer erinnern. Ihre Gestalt ist allerdings eine andere; sie ist der Fortbewegung im flüssigen Medium angepaßt und daher in der Regel mehr oder minder von oben nach unten abgeplattet, ebenso sind die Hinterbeine zu Schwimmbeinen umgestaltet und tragen an Schienen und Füßen starre seitliche Borsten.

Es ist ein Vergnügen, diese Käfer im Wasser sich tummeln zu sehen. Mit kräftigen, ruhigen Stößen rudern sie wie geübte Schwimmer unter gleichzeitiger Bewegung ihrer beiden Hinterbeine sicher und gewandt umher, den Kopf dabei schräg nach unten neigend. Von Zeit zu Zeit müssen sie emporsteigen, um ihr Atembedürfnis zu befriedigen. Dabei strecken sie die Hinterleibsspitze über den Wasserspiegel, nehmen etwas atmosphärische Luft unter die Flügeldecken auf und eilen mit dem frischen Vorrat rasch wieder in die Tiefe hinab, wobei meistens ein kleines, silberglänzendes Luftperlchen an der Hinterleibsspitze des Käfers haften bleibt. Die Dytisziden sind außerdem gute Flieger. Sie machen von dem Flugvermögen in der Regel dann Gebrauch, wenn ihre Wohngewässer austrocknen, verlassen bisweilen aber auch aus anderen Gründen in warmen Sommernächten ihr Revier, schwirren durch die laue Luft und fallen in entferntere Gewässer ein. Nicht selten findet die Wanderfahrt ein unrühmliches Ende in Regentonnen, in den Wasserbehältern von Gasometern und ähnlichen, zum dauernden Aufenthalt ungeeigneten Orten, oder man sieht die Wanderer am nächsten Morgen hilflos und halb betäubt weit vom Wasser entfernt irgendwo auf dem Rücken liegen, oft in der Nähe von Glasscheiben oder spiegelnden Teerflächen, die den fliegenden Käfer wie eine blinkende Wassermasse angezogen hatten. Zur Überwinterung ziehen sich die Tiere in den Bodenschlamm des Gewässers zurück, sofern sie nicht am Uferrande Schlupfwinkel unter Moos und Wurzelwerk aufsuchen. Alle Schwimmkäfer leben räuberisch, die größeren Arten greifen auch Fische an und werden hierdurch schädlich. Die sonstigen Eigentümlichkeiten werden wir am besten bei dem als Hauptvertreter genauer zu schildernden Gelbrandkäfer kennenlernen. Hier sei nur noch erwähnt, daß die Schwimmkäferfamilie in weit über 1500 Arten über die ganze Erde verbreitet ist und ebensowohl die Gewässer des Binnenlandes wie die der Meeresküsten, die Teiche der Ebene wie die des Hochgebirges bevölkert. Die Schwimmkäfer heißer Länder sind an Farbenreichtum den

europäischen Arten nicht überlegen. Schwarz und Braun, bei den größeren Arten wohl auch Olivengrün mit oder ohne gelbliche Zeichnungen bilden den einzigen Farbenschmuck dieser Tiere.

Der in ganz Europa verbreitete Gelbrandkäfer, Dytiscus marginalis *L.*, gehört zu den stattlichsten Arten. Die Abbildung zeigt einen dieser Käfer im Augenblicke des Luftholens und läßt auch den eigentümlichen Geschlechtsunterschied zwischen Männchen und Weibchen erkennen. Der männliche Käfer ist durch Verbreiterung der ersten drei Fußglieder an den Vorder- und Mittelfüßen ausgezeichnet. Die Sohlenfläche dieser Glieder trägt eine große Zahl winziger, gestielter, chitinöser Saugnäpfchen, von denen an jedem Mittelfuß etwa 1500 und an jedem Vorderfuß etwa 150—175 vorhanden sind. Außer den kleinen Näpfchen sind an jedem der beiden scheibenförmig erweiterten Vorderfüße noch zwei größere, gleichfalls gestielte Saugnäpfe angebracht. Diese zahlreichen Saugapparate wirken ohne Zuhilfenahme von Muskeln, lediglich dank der Elastizität ihres Chitins, ganz ähnlich wie Schröpfköpfe: der männliche Käfer braucht nur seine Haftfüße fest gegen irgendeine glatte Fläche, etwa gegen die Glaswand eines Aquariums, anzudrücken und bleibt dann sofort infolge der Saugwirkung hängen. Er hängt nun sogar so fest, daß er zum Freimachen die übrigen Füße oder seine Kiefer zu Hilfe nehmen muß. Von den Haftfüßen macht der Käfer zum Festhalten seiner Beute und ganz besonders auch dann Gebrauch, wenn er sein Weibchen packen will, dem solche Haftorgane fehlen. Ein weiterer Unterschied zwischen Männchen und Weibchen kommt teilweise noch durch die verschiedenartige Bauart der Flügeldecken zustande. Bei vielen weiblichen Käfern sind die Decken nämlich in ihrer Grundhälfte stark längsgefurcht, während sie bei den männlichen Käfern immer glatt sind. Anderseits gibt es auch Weibchen, die sich im Bau der Flügeldecken nicht von den Männchen unterscheiden. Über die Bedeutung des Dimorphismus, der Zweigestaltigkeit bei den weiblichen Gelbrandkäfern, sind recht verschiedene Meinungen geäußert worden. Hat man doch auch hier wie anderwärts gemeint, nach besonderen Zweckmäßigkeitsgründen suchen zu müssen, und gesagt, die gerippten Flügeldecken dienten in diesem Falle dazu, das Festhalten der Männchen auf dem Rücken des Weibchens zu erleichtern, eine Ansicht, die grundfalsch ist, erstens weil die Haftscheiben nur an glatten Flächen kleben und zweitens weil die Männchen das Weibchen gar nicht an den Decken, sondern am Halsschilde packen. Wir können aber, ohne uns allzusehr in das spekulative Gebiet zu begeben, mit ziemlicher Sicherheit annehmen, daß die Weibchen, die gefurchte Decken haben, dem ursprünglichen Zustande näher stehen, denn im Flügelbau erinnern sie noch am meisten an ihre laufkäferartigen, auf dem Lande lebenden Verwandten, die gleichfalls sehr häufig durch längsgerippte Flügeldecken ausgezeichnet sind.


Gelbrandkäfer, Dytiscus marginalis *L.* Links Männchen Luft holend, rechts Weibchen bei der Eiablage. Schwach verkleinert.

Wenn wir den schönen, oben olivgrünen, mit schmalem gelben Rande verzierten, unten bräunlichgelben Gelbrandkäfer aus dem Wasser herausfischen, so fällt die trockene Beschaffenheit seiner Oberfläche auf, die unbenetzbar bleibt. Zahlreiche, in der ganzen Körperhaut verteilte Firnisdrüsen sind die Ursache hiervon und erhalten mit ihrem Sekrete die Oberfläche des Käfers dauernd ölig. Den weißen Saft dieser Drüsen kann man am deutlichsten am Halsschilde sehen, wo er häufig in größeren Mengen abgesondert wird. Anderer Natur ist die braune Flüssigkeit, die die gefangenen Schwimmkäfer zu ihrer Verteidigung aus dem After von sich geben.

Der Gelbrand steht als arger Räuber in schlimmem Rufe. Unter der übrigen Tierwelt seines Gewässers haust der starke, gefräßige Käfer in furchtbarer Weise. Er überwältigt Wasserinsekten aller Art und zermalmt sie mit seinen kräftigen Kiefern, wobei er in seiner Gier ganze Chitinstücke mit verschlingt, die er später wieder auswürgt. Ebenso fällt er schonungslos über Kaulquappen und junge Fischbrut her und greift sogar ausgewachsene Molche und große Fische an, denen er ungeachtet ihres verzweifelten Sträubens tiefe Löcher in den Leib frißt.

Das Fortpflanzungsgeschäft kann beim Gelbrand zu verschiedenen Jahreszeiten, im Frühjahr oder im Herbst, vor sich gehen. Unruhig streifen dann die paarungslustigen Männchen im Wasser umher, bemerken aber, wie aus den Beobachtungen von Blunck hervorgeht, die Weibchen immer erst, wenn sie sich ihnen schon bis auf 20—30 cm genähert haben. Jetzt bemächtigt sich des Männchens eine gewisse Aufregung, die Fühler, mit denen es das Weibchen zuerst gewittert, spielen hin und her, es jagt in raschen Schwimmbewegungen weiter, um sich dann plötzlich, wenn es in Sehweite des Weibchens gekommen ist und letzteres erblickt hat, blitzschnell von oben her darauf zu stürzen und das Weibchen festzuhalten. Die Haftscheiben seiner Vorderbeine preßt das Männchen dabei an die seitlichen Randpartien des weiblichen Halsschildes, wobei die Krallen den Brustrand umklammern. Die weit nach hinten ausgestreckten Mittelbeine umgreifen mit ihren Krallen den Seitenrand der Flügeldecken beim Weibchen. Die Hinterbeine dagegen bleiben frei, mit ihnen kann das Männchen rudern, und unter wilden Schwimmstößen stürmen jetzt die fest miteinander verankerten Tiere durch das Wasser. Hierbei bleibt das Männchen aber nicht untätig, sondern sucht sein Weibchen, das sich zunächst noch recht spröde und ablehnend verhält, zu gewinnen, wozu es als Verführungsmittel ziemlich laute, tickende oder klopfende Töne verwendet, die es in Ermangelung besonderer Zirpeinrichtungen so zustande bringt, daß es an seinen Hinterbeinen den Oberschenkel über die Vorderkante des Schenkelringes springen läßt. Solchen Locktönen vermag das Weibchen nicht zu widerstehen, es gibt sich dem Männchen hin, und erst nach stunden- oder sogar tagelang währender Vereinigung trennen sich die beiden Tiere wieder voneinander.

Wenn im Frühjahr die Schneeschmelze eingetreten ist und die Wasserpflanzen zu treiben beginnen, nimmt auch die Legezeit des Gelbrandes ihren Anfang, die etwa im Juni ihr Ende zu finden pflegt. Das Weibchen sucht frische Wasserpflanzen auf, klammert sich an einen Stengel mit Hilfe seiner Vorder- und Mittelbeine an, beißt sich auch wohl noch mit den großen Vorderkiefern fest und stützt sich währenddessen auf die Krallen seiner nach unten ausgestreckten Hinterbeine. Dann kommt am hinteren Körperende ein säbelartiger Legeapparat zum Vorschein, mit dem die Pflanze aufgeschlitzt und ein längliches weißes Ei hineingeschoben wird. Nach und nach wird auf diese Weise eine ganze Anzahl von Eiern, in jedem Einschnitt aber immer nur eins, untergebracht. Wie wichtig für die Entwickelung der Nachkommenschaft der Aufenthalt der Eier in dem grünen, chlorophyllhaltigen Pflanzengewebe ist, zeigt sich darin, daß die Eier, die die Dytiscus-Weibchen im Aquarium einfach

auf den Boden fallen lassen, selbst bei Anwendung aller Sorgfalt fast ausnahmslos zugrunde gehen. In den Pflanzenstengeln kann sich ihre Entwickelung aber ungestört vollziehen. Winzig kleine Larven wimmeln später im Wasser umher, die nach 4—5 Tagen etwa 10 mm lang sind. Auf der untenstehenden Abbildung sehen wir solche Schwimmkäferlarven im ausgewachsenen Zustand. An dem geschmeidigen Körper sitzen vorn am Kopf zwei gekrümmte, spitzige Saugzangen, die den Vorderkiefern entsprechen und der Länge nach von einem Kanal durchzogen sind.

Die Dytiscus-Larve lebt ebenso räuberisch wie der fertige Käfer. Allerlei Insektenlarven, Wasserasseln, Kaulquappen und sogar junge Fischchen fallen ihr zum Opfer. Die nadelscharfen Saugzangen werden in die Beute eingeschlagen und dabei in letztere eine braune, aus dem Verdauungskanal der Schwimmkäferlarve stammende Flüssigkeit eingespritzt. Hierdurch wird das Opfer in kürzester Zeit wehrlos gemacht, denn die Flüssigkeit, in der ein eiweißlösendes Ferment enthalten ist, verwandelt die Körpergewebe sehr rasch in einen flüssigen Brei. Der Räuber hat es jetzt bequem. Er braucht nur mit seinen Saugzangen den Nährbrei einzuschlürfen und läßt von den ausgesogenen Insekten und Asseln weiter nichts als die leere Haut übrig. Zur Atmung steigt die Schwimmkäferlarve an den Wasserspiegel und nimmt durch das geöffnete letzte Stigmenpaar Luft ein. Im fertigen Zustande verläßt sie aber das Wasser und wandelt sich am feuchten Uferrand unter Rasenstücken oder in einer kleinen Erdhöhle zur Puppe um, deren Entwickelungsdauer von der Jahreszeit abhängt; im Sommer entsteht aus der Puppe schon nach etwa drei Wochen ein neuer Käfer, während die erst im Herbst zur Verwandlung gelangten Puppen überwintern.



Larven des Gelbrandkäfers, Dytiscus marginalis *L.* Etwas verkleinert.

Außer dem Gelbrandkäfer kommen noch mehrere verwandte Arten in Deutschland vor, die an Leibesumfang aber alle von dem Breiten Gelbrand, Dytiscus latissimus *L.*, übertroffen werden. Der breite Schwimmkäfer, der stattlichste Wasserbewohner aus dieser Gruppe, ist ungewöhnlich flach und breit und ringsum am Halsschild ebenso wie an seinen Flügeldecken gelb gerandet. Er gilt im allgemeinen als selten, hauptsächlich wohl deswegen, weil er sich weniger in kleinen Gewässern zeigt. In den großen fischreichen Seen der norddeutschen Tiefebene wird er aber zur Winterzeit, wenn die Netze unter dem Eise hervorgeholt werden, manchmal zu vielen Hunderten gefangen.

Von den vielen kleineren Schwimmkäfern führen wir den in stehenden Gewässern Deutschlands häufigen Furchenschwimmer, Acilius sulcatus *L.*, an; sein Unterschied im Vergleich zur Gattung Dytiscus *L.* besteht in ungleichen Krallen an den Hinterfüßen, deren obere fest bleibt, während bei Dytiscus die beiden ziemlich gleichgroßen Endkrallen beweglich sind. Die Acilius-Männchen haben eine deutliche, scheibenförmige Erweiterung an den Vorderfüßen, die Weibchen führen auf den vier Zwischenräumen zwischen ihren

wenigen, die ganze Länge der Flügeldecken durchziehenden Riefen zottige Behaarung und haben auch je ein Haarbüschelchen rechts und links am Ende der queren gelben Mittellinie ihres Halsschildes. Der Körper ist oben schwarzbraun, unten schwarz mit Ausnahme einiger gelblicher Flecke am Bauche.

Die Lebensgeschichte der Furchenschwimmer, die in neuerer Zeit hauptsächlich durch die Beobachtungen von Blunck bekanntgeworden ist, erinnert sehr an die des Gelbrandes. Im Sommer oder Herbst verläßt der Furchenschwimmer sein dünnwandiges, im feuchten Erdreich befindliches, etwa kirschgroßes kugeliges Puppenhaus und beginnt, wenn er den Winter im Wasser, in Teichen oder Tümpeln überdauert hat, etwa im März mit seinem Fortpflanzungsgeschäft, das sich bei ihm bis in den Frühsommer fortsetzen kann. Die Eier werden nicht in Wasserpflanzen eingesenkt, sondern dicht oberhalb des Wasserspiegels in Holzteilen, zwischen Graswurzeln oder unter Baumrinde versteckt. Die auffallend kleinköpfigen und durch einen schlanken Halsteil ausgezeichneten Larven können mit ihren schwachen Mundteilen größeren Tieren nicht gefährlich werden. Ihre Hauptnahrung bilden, wenigstens in den ersten Lebensstadien, kleine Planktonkrebschen, deren Körpersäfte sie aussaugen. Wesenberg-Lund sah, wie diese Larven auch kleinen, an Wasserpflanzen umherkriechenden Muschelkrebschen nachstellten und eins nach dem andern sozusagen von den Pflanzen abpflückten. Auch dicht unter der Oberfläche des Wassers sollen sich diese kleinen Räuber gelegentlich aufhalten und, wenn sich ihnen Gelegenheit bietet, ein aus der Luft herniederschwebendes kleines Insekt packen, es rasch zu sich in die kühle Flut hinabziehen und es dort nachher in aller Gemächlichkeit aussaugen.

Die kleinsten Schwimmkäfer von durchschnittlich kaum 4,5 mm Länge gehören der Gattung Hydroporus *Clairv.* an und sind daran kenntlich, daß an den beiden vorderen Beinpaaren nur vier Fußglieder deutlich ausgebildet sind. Diese Gattung ist die umfangreichste der ganzen Familie. Mehr als 250 Arten sind schon beschrieben worden, und zwar hauptsächlich aus Europa und Nordamerika. Viele von ihnen zeichnen sich durch dunklere Färbungen auf hellem Grunde aus und bekommen dadurch ein scheckiges Äußere, wie der in ganz Europa verbreitete Hydroporus halensis *F.*, der auf dem Halsschilde zwei schwarze Makeln und auf den Flügeldecken teilweise zusammenfließende, dunkle Längsbinden hat. Die Zwergschwimmkäfer haben noch mehrere Vertreter im Hochgebirge, wo sie teils die flachen, von der Sonne leicht erhitzten Tümpel und offenen Wasserlachen, teils die in tiefen Felsschründen versteckt liegenden eiskalten Wasserbecken bewohnen. In letzteren lebt z. B. der bräunlichgelbe, auf den Flügeldecken schwarz längsgestreifte Hydroporus griseostriatus *Deg.* (Deronectes), ein echt alpines Käferchen, das in den Hochalpen nicht selten ist, ebenso aber auch die nur wenige Wochen hindurch auftauenden Gewässer im hohen Norden Europas bevölkert. Außer dieser Art gibt es noch manche andere Schwimmkäfer von ähnlicher Verbreitung, die ebenfalls im Hochgebirge und in den arktischen Zonen vorkommen, während sie in allen dazwischen gelegenen Gebieten entweder ganz fehlen oder doch nur stellenweise zu finden sind. Wir werden wohl nicht fehlgehen, wenn wir die eisigen Gewässer in der Nähe von Gletschern und Schneefeldern als die Heimat dieser Tierchen ansehen, die sich zur Eiszeit vermutlich über ganz Mitteleuropa ausbreiteten, dann aber später, als das Klima sich änderte und die Gletscher dahinschmolzen, ihren Rückzug teils in das unwirtliche Hochgebirge, teils in die nordischen Sumpfregionen angetreten haben. So werden die kleinen Schwimmkäfer für den Naturforscher recht interessant. Wie an so manchen höheren Tieren, z. B. Schneehasen oder Schneehühnern, läßt sich auch an ihnen sehen, daß dereinst vor

vielen Tausenden von Jahren die Tierwelten, die jetzt auf die Hochalpen und den hohen Norden beschränkt sind, noch miteinander in unmittelbarer Verbindung gestanden haben müssen.

Die **Wassertreter (Haliplidae)** sind in mancher Hinsicht weniger vollkommen als die Schwimmkäfer an den Aufenthalt im Wasser angepaßt. Es sind kleine, räuberisch lebende Käferchen mit meist grob punktierter Oberseite. Die fadenförmigen Fühler bestehen nur aus zehn Gliedern. Das Schildchen ist nicht sichtbar. Die Hinterhüften sind zu großen, nach hinten verlängerten Platten umgestaltet. Die Hinterbeine sind Schwimmbeine, werden aber nicht gleichzeitig zu Schwimmstößen benutzt, sondern abwechselnd tretend bewegt. Auf unserem Bilde sehen wir einen dieser Wassertreter, Cnemidotus caesus *Duft.*, ein blaßgelbes Käferchen, das oberseits einige dunklere Flecke trägt, gerade im Begriffe, an einer Wasserpflanze emporzukriechen. An den gleichen Aufenthaltsorten in stehenden oder langsam fließenden Gewässern leben auch die zugehörigen Larven der Wassertreter, die sich von Schwimmkäferlarven wesentlich unterscheiden. Die Cnemidotus-Larve hat keine Atemlöcher, trägt aber am hinteren Körperende zwei lange, gegliederte Schwanzanhänge und ist am Körper mit nicht weniger als 22 Paaren langer, fadenförmiger gegliederter Kiemenanhänge besetzt, die ihr ein recht sonderbares Aussehen geben.



Wassertreter, Cnemidotus caesus *Duft.*, und seine Larve. Vergrößert.

An die Schwimmkäfer reihen sich die **Hygrobiidae (Pelobiidae)** an, die in Europa nur durch eine in Teichen und schlammigen Gräben heimische Art, Hygrobia tarda *Herbst*, vertreten sind. Der rötlichbraune, bis 10 mm lange, stark gewölbte Käfer ist durchaus nicht immer träge, wie der wissenschaftliche Artname vermuten läßt, sondern vermag ziemlich rasch unter strampelnden Bewegungen seiner Hinterbeine zu schwimmen. Einer der Hauptunterschiede gegenüber den Schwimmkäfern besteht in der Abtrennung der Hinterbrust von den Hinterhüften durch eine quer verlaufende Linie. Letztere sind nicht plattenförmig erweitert. Durch Reibung der Hinterleibsspitze gegen die Unterseite der Flügeldecken kann der Käfer einen zirpenden Ton von sich geben. Seine Larve, deren Vorderkiefer noch nicht von einem Saugkanal durchzogen sind, trägt an der Unterseite fadenförmige Kiemen.

Die Käfer der beiden letztgenannten Familien sind unscheinbare Tierchen, die in der Regel nur der Sammler mit seinem geübten Blick in ihren Schlupfwinkeln zu finden weiß. Anders liegt es bei den **Taumelkäfern (Gyrinidae)**, die dem gleichen Verwandtschaftskreise angehören, und die oft genug an schönen Tagen auf der ruhigen Wasserfläche eines Teiches oder der stillen Bucht eines Baches ihre glitzernden Kreise ziehen. Ihr dunkler, glänzender Körper schimmert im Sonnenschein wie poliertes Metall. Bald gruppiert sich die kleine Gesellschaft an einem Punkte, bald beschreibt der eine Käfer einen größeren Kreis,

der zweite folgt, ein dritter vollendet den Bogen in der entgegengesetzten Richtung, ein vierter zeichnet andere Kurven und Spiralen, und so kommen sie einander im wechselnden Spiele bald näher, bald jagen sie auseinander. Bei jeder Störung zerstreuen sich die kleinen Schwimmer aber blitzschnell, und es dauert dann immer geraume Zeit, bis sie sich wieder zum alten Spiele vereinigen. An rauhen, unfreundlichen Tagen ist von ihnen überhaupt nichts zu sehen, weil sie sich am Uferrande oder auf dem Grunde des Wassers verborgen halten. Unter Wasser klammert sich der Taumelkäfer in der Regel nur mit den Mittelbeinen fest, streicht zeitweise mit den Vorderbeinen putzend über Kopf und Vorderkörper, kann aber auch das vordere Beinpaar zum Klettern oder zum Festhalten benutzen. Gleich den Schwimmkäfern können die Taumelkäfer fliegen. Sie kriechen zu diesem Zwecke an einer Uferpflanze empor, lüften die Flügeldecken und bewegen den Hinterleib lebhaft auf und nieder, bis sie sich schwirrend mit einem Male in die Luft erheben.

Der hier dargestellte Taumelkäfer, Gyrinus natator *L.*, gehört zu den häufigsten Arten. Wie bei allen Gyrinus-Arten ist der ovale Körper an der Bauchseite etwas flachgedrückt, oberseits stärker gewölbt, die abgestutzten Flügeldecken lassen das Körperende unbedeckt. Die aus freien, kegelförmigen Hüften entspringenden Vorderbeine sind armartig verlängert. Mittel- und Hinterbeine sind durch Verbreiterung der Schienen und Füße zu förmlichen Flossen geworden und werden alle vier beim Schwimmen als Ruder benutzt. Sehr sonderbar sind die kurzen, elfgliederigen Fühler gebaut. Das Wurzelglied ist groß, das zweite ohrförmig und am Rande bewimpert, während die übrigen folgenden Glieder ganz klein bleiben und eng zusammengedrückt sind. Ungewöhnlich ist auch der Bau der Augen, die durch einen breiten Querstreifen vollkommen in eine obere und eine untere Hälfte zerteilt werden, so daß der am Wasserspiegel seine Kreise ziehende Käfer gleichzeitig mit den oberen Augenteilen in die Luft, mit den unteren aber in das Wasser schauen und sowohl die von oben wie von unten nahende Beute oder ihm drohende Gefahren schnell bemerken kann.



Taumelkäfer, Gyrinus natator *L.* Vergrößert.

Die Gyrinus-Larven haben einen schmalen, gestreckten Körper. Ihre mäßig langen Beine sind zweiklauig, der neungliederige Hinterleib endigt in einer Afterröhre. Die wichtigste Eigentümlichkeit der Taumelkäferlarve sind aber die schmalen, bewimperten Kiemenanhänge, die an den ersten acht Ringen der Hinterleibsseiten in je einem Paar, am neunten Hinterleibsring in zwei Paaren angebracht sind. Die Vorderkiefer sind durchbohrt. Die Verpuppung findet in einem kleinen, beiderseits zugespitzten Gehäuse statt, das eine pergamentartige Beschaffenheit besitzt und an einer Wasserpflanze oder am Uferrande befestigt wird.

Die Familie der Taumelkäfer ist in mehr als 300 Arten über den größten Teil der Erde verbreitet. Außer verschiedenen Arten der in stehenden Gewässern vorkommenden Gattung Gyrinus *L.* finden wir in Europa in rasch fließenden Bächen den Orectochilus villosus *Müll.*, der leicht an dem unterseits längs der Mitte behaarten letzten Leibesring erkennbar ist. In den heißen Erdstrichen leben zum Teil recht stattliche Taumelkäfer, wie beispielsweise Angehörige der Unterfamilie der Enhydrinae, die an Körpergröße unseren mittelgroßen europäischen Schwimmkäfern ebenbürtig sind.

Auf karabidenartige Stammformen lassen sich außer den Wasserkäfern auch noch mehrere andere Familien zurückführen, mit denen wir die Reihe der adephagen Käfer beschließen wollen. Einige beanspruchen unser Interesse nur in geringem Maße, wie die kleine

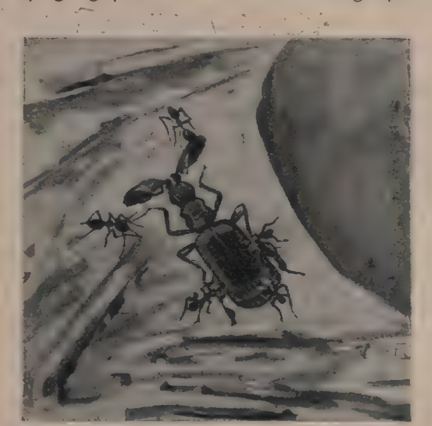
Gruppe der **Rhysodidae,** zu denen gestreckte, hart chitinisierte Käferchen gehören, die unter Baumrinden oder in morschem Holze leben. In Deutschland sind sie selten, aber immerhin durch den braungefärbten Rhysodes sulcatus *F.* vertreten. Kennzeichnend sind die sehr kurzen, perlschnurförmigen, elfgliederigen Fühler. Der Kopf ist am Grunde kragenartig abgeschnürt und an der Stirn mit zwei tiefen Längsrinnen versehen.

Bemerkenswerter sind die **Fühlerkäfer (Paussidae),** die mit ihren großen, löffelähnlichen Fühlern recht sonderbar aussehen. Mit Ausnahme der einfachsten Formen, wie Protopaussus *Gestro*, die noch elfgliederige Fühler haben, sind bei den Paussiden nur zwei Fühlerglieder entwickelt, ein kurzes Grundglied und ein enorm vergrößertes Endglied, das bei den vollkommensten Formen auf der einen Seite ganz ähnlich wie eine Ohrmuschel ausgehöhlt ist. Die Flügeldecken lassen das hinterste Leibesende unbedeckt, das dafür einen wirksamen Schutz in einem Bombardierapparat besitzt. Wenn die Paussus-Käfer gereizt werden oder in Not geraten, so pflegen sie von ihrem Bombardiervermögen ausgiebigen Gebrauch zu machen, das auf denselben Einrichtungen wie bei den Brachynus-Arten beruht. Rechts und links neben dem Enddarm ist nämlich je ein Drüsensack gelegen, der mit Gas oder mit einer flüssigen Ausscheidung gefüllt ist, die der Käfer explosionsartig entweichen lassen kann. Loman stellte fest, daß in den Drüsenausscheidungen von Cerapterus horsfieldi *Westw.* freies Jod enthalten ist, während der Drüsensaft bei den Arten von Pentaplatharthrus *Westw.* die menschliche Haut für mehrere Tage blutrot färben kann. Eigentümliche Haarbüschel, die die Fühlerkäfer an ihrem Körper tragen, sind ein Zeichen dafür, daß bei ihnen die Lebensweise manches Bemerkenswerte haben muß.

Zur Zeit der Bernsteinbäume waren die Paussus-Käfer auch noch in unseren Breiten vorhanden, in denen damals wohl noch ein erheblich milderes Klima herrschte; heute sind sie hauptsächlich auf die Tropenländer beschränkt, in denen zum Teil recht ansehnliche Arten leben. Dort schwärmen sie nachts umher und fliegen häufig an das Licht, halten sich aber tagsüber gewöhnlich in Ameisennestern versteckt, wo man auch die beiden europäischen Arten, den in Südfrankreich, Spanien und Nordafrika heimischen Paussus favieri *Fairm.* und den in Kleinasien sowie den angrenzenden östlichen Mittelmeergebieten lebenden Paussus turcicus *Friv.*, am leichtesten erbeuten kann. Die letztgenannte Art, einen etwa 6 mm langen, braungefärbten Käfer, fand Escherich in den Kolonien von Pheidole pallidula *Nyl.*, einer besonders kleinen Ameisenart. Dort saß der Käfer träge und phlegmatisch in einem der Nestgänge von zahlreichen Ameisen dicht umdrängt, die sich eifrigst abmühten, den im Verhältnis zu ihnen riesigen Fremdling von allen Seiten möglichst gründlich abzulecken, eine Tätigkeit, an der die Ameisen offenbar ganz besonderen Geschmack fanden, denn wie andere Ameisengäste sondern auch die Paussus-Käfer an ihren Haarbüscheln ätherische Säfte ab, die den Ameisen überaus angenehm sind. Nicht immer bleibt es bei diesem harmlosen Belecken, oft sah Escherich nämlich auch, wie die Ameisen mit einem Male den Käfer an seinen großen Fühlern packten und ihn wie einen Hund an den Ohren weiterzerrten, eine schnöde Behandlung, die sich der Paussus aber gutmütig gefallen ließ, ohne Miene zu machen, seine kleinen Plagegeister abzuschütteln. Letztere schienen übrigens mit dem Weiterzerren des Käfers auch keineswegs eine böse Absicht zu verbinden, sondern wollten ihn, da sie ihn eben als ihren Schützling betrachteten, nur genau wie ihre Brut behandeln, die sie ja auch von Zeit zu Zeit bald an diese, bald an jene Stelle ihres Nestes schleppen.

Die Beziehungen zwischen den Fühlerkäfern und den Ameisen können freilich auch

ein andersartiges Aussehen gewinnen. Als Escherich einst einen arabischen Paussus in ein Nest seiner Wirtsameisen, ebenfalls einer Pheidole-Art, setzte, stürzten die Ameisen sogleich von allen Seiten erbittert auf den ungeschlachten Eindringling los, der sie an Körpergröße um ein Vielfaches überragte, und gaben sich alle nur erdenkliche Mühe, ihn durch heftiges Beißen und Kneifen zu vertreiben. Aber auch hier ließ sich der Paussus nicht aus seiner Ruhe bringen, er setzte langsam seinen Weg im Neste fort, bis sich die Ameisen schließlich beruhigten und an seine Gegenwart gewöhnt wurden. Nur hier und da, schildert Escherich, sind einige von den Ameisenarbeitern noch mißtrauisch, packen den Paussus-Käfer an, lassen ihn aber immer sofort wieder los und tun ihm auch nichts zuleide, obwohl er sich in bedenklicher Weise mehr und mehr dem im Nestinnern gelegenen Raum nähert, in dem die Ameisen ihre Brut aufbewahren. „Bald sieht man ihn mitten unter der Brut sitzen, eifrig die Eier und Larven betastend. Da auf einmal hält er inne, er hat das Richtige gefunden — eine mittelgroße Arbeiterlarve! Sofort stößt er seine spitzen, schmalen Kiefer in den saftstrotzenden Leib, und in etwa 10 Sekunden ist von der Larve nur noch die leere Haut übrig, der ganze Inhalt ist ausgetrunken. Jetzt ruht der Käfer ein wenig aus. Bald aber geht's an eine zweite, bald an eine dritte Larve usw., so daß in etwa 2 Minuten nicht weniger als fünf mittelgroße Larven verzehrt sind. Nachdem er nun fünf Arbeiterlarven verspeist, bekommt er Appetit für eine danebenliegende große Weibchenlarve. Fünf kleine und eine große Larve in etwa 3 Minuten, fürwahr eine tüchtige Leistung! Man sah es dem Vielfraß auch an, denn das Abdomen hatte mächtig an Ausdehnung gewonnen und überragte die Spitzen der Flügeldecken um ein gutes Stück."



Paussuskäfer, Paussus turcicus *Friv.*, in Gesellschaft von Pheidole-Ameisen. Vergrößert.

Die Fühlerkäfer sind also Bruträuber schlimmster Art, die das Ameisenvolk, indem sie dessen Nachkommenschaft vernichten, in schwerster Weise schädigen, und doch sehen wir, daß die Ameisen, die doch anderen Tieren gegenüber sich in der Regel so feindlich verhalten, diesen Käfern nichts Ernstliches zuleide tun, sondern unbekümmert „solche Scheusale in ihrer Mitte dulden". Die Ursache hiervon beruht nicht etwa, wie man vermuten könnte, in der Furcht der Ameisen vor einem Bombardement seitens der Käfer, denn nie sah man die Paussus-Käfer den Ameisen gegenüber von ihrer Bombardierfähigkeit Gebrauch machen, sondern einzig und allein darin, daß die Ameisen so vernarrt in die aromatischen Ausscheidungen der Käfer sind.

2. Unterordnung: **Vielfresser (Polyphaga).**

Das Geäder der Unterflügel ist bei den Vielfressern (Polyphaga) stärker rückgebildet als bei den Adephaga, wie dies namentlich im Fehlen der den letzteren eigentümlichen Queradern zum Ausdruck kommt. Die Larven sind sehr verschiedenartig gestaltet und teils mit eingliederigen Füßen versehen, teils beinlos.

1. Familienreihe: Kurzflüglerartige (Staphylinoidea).

Das auffallendste Merkmal der **Kurzflügelkäfer (Staphylinidae)** besteht in den Flügeldecken, die, von wenigen Ausnahmen abgesehen, so stark verkürzt sind, daß sie den

größten Teil des Hinterleibes unbedeckt lassen. Letzterer erlangt dabei eine außerordentliche Beweglichkeit und kann infolge der freien Verbindung seiner Ringe leicht nach verschiedenen Richtungen gedreht oder emporgekrümmt werden. An der Hinterleibsspitze befindet sich bei einigen größeren Arten eine Verteidigungseinrichtung in Gestalt zweier weißlicher Zapfen, die unter dem Hinterrande der achten Rückenplatte hervortreten können und eine übelriechende Absonderung ausscheiden. Die Zahl der Fühlerglieder beträgt meist 11, die der Fußglieder in der Regel 5, gelegentlich aber auch weniger. Die Kurzflügler, die in mehr als 10000 Arten in allen Erdteilen verbreitet sind, halten sich vorzugsweise am Boden auf. Viele leben im Mist, an Aas, in holzigen Schwämmen oder in Pilzen, während andere sich in Blüten herumtummeln und Honig oder Pollen naschen. Besonders eifrige Blütenbesucher sind die in Gebirgsgegenden vorkommenden Anthophagus-Arten, lebhafte, im Sonnenschein fliegende Tiere, die im Gegensatz zu den meisten übrigen Käfern Stirnaugen haben. Einige Kurzflügler werden wegen ihrer räuberischen Neigung nützlich, wie dies namentlich für gewisse Arten aus den Gattungen Quedius *Steph.* und Homalota *Munk.* gilt, die in die Bohrgänge von Borkenkäfern eindringen, um deren Brut zu überfallen. Die Larven der Staphyliniden haben einen gestreckten Körper mit wohlentwickelten, in eine Endkralle auslaufenden Beinen. An ihrem neunten Hinterleibsring sitzt ein Paar meistens zweigliederiger Anhänge. Die Larven der größeren Arten leben räuberisch und lassen sich daher in der Gefangenschaft mit Fleisch aufziehen. Die Puppe ruht gewöhnlich in einer kleinen Erdhöhle.



Stinkender Moderkäfer, Staphylinus olens *Müll.* Nach Photographie von H. Main in London.

Aus der großen Fülle der Arten greifen wir zur näheren Betrachtung nur einige der häufigeren einheimischen heraus. Der Goldstreifige Moderkäfer, Staphylinus caesareus *Cederh.*, ist vorherrschend schwarz gefärbt, Kopf und Halsschild sind erzgrün, letzterer schwarz behaart. Die Fühler, die behaarten Beine und die Flügeldecken sind braunrot. Durch goldgelbe, anliegende Seidenhaare entstehen auf dem Hinterleibe lichte Flecke und der helle Kragensaum am Halsschild. Zusammen mit manchen verwandten und ähnlichen Arten hält sich dieser Käfer besonders in Wäldern auf, in denen man ihn oft am Boden mit erhobenem Hinterleibe umherlaufen sieht. Nach Taschenberg klettert er auch an Buschwerk.

Der Stinkende Moderkäfer, Staphylinus olens *Müll.* (Ocypus), gehört zu den größten mitteleuropäischen Arten. Mit Ausnahme der rostbraunen Fühlerspitze ist er mattschwarz, mit feinen Härchen bedeckt. Unterflügel sind vorhanden.

Von den vielen buntgefärbten, rot und dunkel gezeichneten Arten nennen wir den Uferkurzflügler, Paederus riparius *L.*, der sich gern am Rande stehender oder langsam fließender Gewässer aufhält, bisweilen an Pflanzen emporklettert oder in kleinen Gesellschaften in seinen Schlupfwinkeln unter Steinen oder Holz zu finden ist. Der Käfer ist rot, nur der Kopf samt den Fühlerspitzen, die Knie, die beiden hintersten Bruststringe und die Schwanzspitze sind schwarz, während die grobpunktierten Flügeldecken dunkelblau sind.

Die Vorliebe der meisten Staphyliniden für den Erdboden und ein gewisses schmiegsames Anpassungsvermögen haben diesen Käfern eine Reihe ganz neuer Existenzmöglichkeiten erschlossen. So konnten beispielsweise gewisse Arten in die Erdnester oder Kolonien von Ameisen gelangen und sich dort mehr oder minder eingewöhnen. Solche Käfer sind

damit zu „Gästen“ geworden und haben fortan ihr dauerndes Heim bei ihren Wirten, den Termiten oder Ameisen, und sind außerhalb von deren Nestern kaum oder überhaupt nicht mehr zu finden. Wohl beinahe in jedem großen, volkreichen Ameisenhaufen leben irgendwelche Käfer dieser Art als Gäste. Im Vergleich zu ihren freilebenden Verwandten weichen sie stets in bestimmten körperlichen Merkmalen ab. Sie sind eben immer in gewisser Hinsicht angepaßt an das Zusammenleben mit ihren Wirten und daher auch imstande, zu den Ameisen oder Termiten in bestimmte Beziehungen zu treten. Diese Beziehungen sind freilich sehr verschiedener Natur und bilden eigentlich alle nur denkbaren Abstufungen zwischen grimmer Todfeindschaft, gleichgültigem Nebeneinanderleben und fast zärtlicher Zuneigung zwischen den Wirten und ihren Käfergästen.

Den Ameisen verhaßte Eindringlinge sind die **Myrmedonien**, von denen im deutschen Faunengebiete zwei Arten, Myrmedonia funesta *Grav.* und Myrmedonia laticollis *Märk.*, in den Nestern der Schwarzglänzenden Holzameise, Lasius fuliginosus *Latr.*, sich aufhalten. Da zwischen den Myrmedonien und ihren Wirtsameisen ein offener Kriegszustand herrscht, so lassen sich jene möglichst wenig blicken und halten sich lieber in schwer zugänglichen Nestwinkeln oder draußen am Eingange versteckt. Gehen dort viele Ameisen aus und ein, so rühren sie sich nicht vom Platze und lauern lieber auf den günstigen Augenblick, wo sie eine einzelne Ameise meuchlings überfallen können, die sie dann in Stücke reißen und verzehren. Die Ameisen scheinen diese heimtückischen Gegner zu kennen und dringen sofort von allen Seiten wütend mit geöffneten Kiefern auf die Käfer ein, sobald sie einen entdecken. Dies ist aber nur sehr selten der Fall, denn die schwarzglänzende, mit der der Ameisen übereinstimmende Schutzfärbung läßt die Myrmedonien durchaus nicht auffällig erscheinen. Überdies haben die Käfer, nach Wasmann, auch noch die Gewohnheit, immer mit nach oben aufgerolltem Hinterleib umherzulaufen, wodurch sie kürzer erscheinen als sie sind, und auch in der Körperform unterscheiden sie sich nur recht wenig von Ameisen.



Büschelkäfer, Lomechusa strumosa *Grav.* (links), von einer Ameise (Formica sanguinea) gefüttert. Vergrößert.

Die schon zur Tertiärzeit vorhandene Gattung Myrmedonia *Er.* darf allem Anschein nach wohl als Stammform für einige andere Käfer der Jetztzeit gelten, die sich körperlich bereits so vorzüglich an die Ameisen angepaßt haben, daß die Ameisen solche Arten durchaus nicht mehr als Feinde, sondern als gern gesehene Hausgenossen und Freunde betrachten. Auf obenstehender Figur ist einer dieser Ameisenfreunde aus der in Rede stehenden Käfergruppe abgebildet: der in den Kolonien unserer einheimischen blutroten Raubameisen lebende **Große Büschelkäfer**, Lomechusa strumosa *Grav.*, ein stämmiges Käferchen von gedrungener, untersetzter Gestalt, das sich durch einen breiten, seitlich aufgebogenen Halsschild auszeichnet. In Größe und Färbung zeigt der Gastkäfer eine bemerkenswerte Ähnlichkeit mit seinen Wirten. 5,5—6,5 mm beträgt seine durchschnittliche Länge, und das entspricht auch ungefähr derjenigen der Sanguinea-Arbeiter, die nur wenig größer werden. Die Farbe ist bei der Lomechusa ein glänzendes Rotbraun, das sich auch bei verschiedenen anderen

Ameisengästen wiederfindet. Ähnlich wie nun aber der Rücken der Raubameisen hellrot, Kopf und Hinterleib dagegen dunkler aussehen, so sind auch beim Lomechusa-Käfer die Flügeldecken heller, mehr in das Gelbrote spielend, gehalten, während der übrige Körper dunkler bleibt. Daher ist es selbst für einen geübten Beobachter gar nicht leicht, eine zwischen ihren Wirtsameisen sitzende Lomechusa zu entdecken, denn die wesentlichen Verschiedenheiten zwischen dem breitgebauten Käfer und seinen schlank gebauten Wirten treten verhältnismäßig wenig hervor, weil der Käfer durch die beiden tiefen Gruben an den Halsschildseiten mit ihren spiegelnden Lichtreflexen wesentlich schmäler erscheint, als er ist. Sicherlich trägt diese Ameisenähnlichkeit sehr dazu bei, daß die Ameisen an ihrem Käfergast Gefallen finden und daher geneigt sind, ihn als einen der ihrigen zu betrachten und bei sich in ihrem Heim zu dulden.

Was aber am meisten an dem kleinen Käfergast auffällt, sind große Büschel von goldgelben Härchen, die seitlich an den Hinterleibsrändern stehen. Von dem stark entwickelten Drüsengewebe, das unter diesen als Trichome bezeichneten Haarbüscheln gelegen ist, werden Säfte ausgeschieden, die den Ameisen überaus angenehm schmecken. So kommen denn die Ameisen und werden nicht müde, stundenlang ihren Käfergast wie liebkosend zu betasten und an seinen seitlichen Haarbüscheln zu zupfen und zu belecken, um die wohlschmeckenden Stoffe zu bekommen. „Trotz alledem", sagt Schmitz, „wäre der Büschelkäfer kein echter Gast, wenn er nicht auch die ‚Ameisensprache' gründlich verstände. Die wichtigen Zeichen, die sich die Ameisen mit den Fühlern gegenseitig geben und welche Aufforderung zur Fütterung, zum Nestwechsel, Warnung vor einer Gefahr, Anregung zur Flucht, Beschwichtigung usw. bedeuten, muß natürlich auch ein echter Gast, der mit den Ameisen in engem psychischen Verkehr steht, empfangen und geben können. Darum sind die Fühler des Büschelkäfers sehr beweglich, lang und dünn, zwar nicht ellenbogenförmig geknickt, aber doch ebenso biegsam und geschmeidig wie diese, weil aus becherförmigen, gestielten und perlschnurartig aneinandergereihten Gliedern bestehend. Von diesen wohlgeformten Verkehrsorganen sieht man den Büschelkäfer zweckentsprechend Gebrauch machen, um damit die Ameisenfühler zu berühren, zu kreuzen, auf dem Kopf und Rücken einer Ameise zu trillern und wie schmeichelnd die Wangen derjenigen Ameise zu streicheln, von der er gefüttert werden will." Für unseren Lomechusa-Käfer ist es um so wichtiger, daß er sich den Ameisen verständlich machen kann, als er das selbständige Fressen bereits ganz verlernt hat und mit seinen verkümmerten Mundteilen, an denen besonders die Rückbildung der Unterlippe auffällt, hierzu auch gar nicht imstande ist. So läßt sich der Käfer, wenn er Hunger verspürt, immer von den Ameisen päppeln und muß, falls er etwa von ihnen getrennt wird, unweigerlich verhungern, selbst wenn er die schönste Honigspeise in seiner unmittelbaren Nähe hat.

Das Vermehrungsgeschäft, das bei den Lomechusa noch nicht in allen seinen Einzelheiten bekannt ist, findet im Ameisennest statt. Dort findet man auch die sechsbeinigen Lomechusa-Larven, die zwischen den Ameisenlarven liegen und sich wie diese von den mit der Fürsorge für die Nachkommen betrauten Ameisenarbeitern pflegen und füttern lassen. Im Gegensatz zu den erwachsenen Käfern sind aber die Lomechusa-Larven auch sehr wohl imstande, sich selbst passendes Futter zu verschaffen, und finden besonders Geschmack an den Eiern der Ameisen und deren Larven, die sie oft in solchen Massen vertilgen, daß dadurch der ganze Fortbestand einer von Lomechusa-Gästen besiedelten Ameisenkolonie in Frage gestellt werden kann.

Auch bei der naheverwandten Gattung Atemeles *Steph.* treffen wir Ameisenkäfer,

die gleichfalls mit seitlichen Trichombüscheln ausgestattet sind. Es sind mehrere ähnliche, bei uns verbreitete Arten, die alle etwas ameisenähnlich aussehen und in der Körperhaltung und ihrem Fühlerspiel auch ein ameisenartiges Benehmen besitzen. Zum Unterschiede von den Lomechusa-Käfern haben die Atemeles aber kein ständiges Quartier bei ein und derselben Ameisenart, sondern finden ihre Unterkunft teils in den Nestern der Ameisengattung Formica *L.*, teils wohnen sie bei den Kartonameisen der Gattung Myrmica *Latr.* und sind sowohl hier als auch dort gern gesehene Besucher. An warmen Frühlingstagen trifft man sie unterwegs, dann wandern sie zu den Formica-Ameisen, in deren Haus sie ihr Fortpflanzungsgeschäft erledigen und die ersten Sommermonate verleben. Im Hochsommer oder Herbst verlassen aber die frisch entwickelten Käfer die gastliche Sommerwohnung wieder und ziehen zu irgendeiner benachbarten Kolonie von Myrmica-Ameisen hinüber, um in deren Heim den Winter zuzubringen. Bei dieser etwas unruhigen, vagabundierenden Lebensweise ist für die Atemeles-Käfer nicht nur der Umzug gefährlich, bei dem sie allerlei Raubinsekten unterwegs in die Hände fallen oder anderweitig verunglücken können, sondern auch der Augenblick, wenn sie um Aufnahme bittend vor einem fremden Ameisennest, besonders einem solchen der kriegerischen Formica-Ameisen, erscheinen. Die verschiedenen Atemeles-Arten versuchen dabei ihr Heil bei verschiedenen Arten von Formica. So stellt sich Atemeles emarginatus *Payk* bei der schwarzbraunen Formica fusca *L.* ein, Atemeles paradoxus *Grav.* begibt sich zu der rotbärtigen, als Formica rufibarbis *F.* bezeichneten Rasse derselben, und Atemeles pubicollis *Bris.* pilgert zu den roten Waldameisen hin. Ist erst die Aufnahme gelungen, die den Käferchen durch ihre Ameisenähnlichkeit und ihr einschmeichelndes Benehmen erleichtert wird, und die sie schließlich trotz anfänglich oft recht unfreundlicher Behandlung dank den aromatischen Absonderungen ihrer Haarbüschel auch wohl immer durchzusetzen wissen, dann können sie sich das Leben bequem machen. Sobald ein solcher Atemeles-Käfer Hunger verspürt, stellt er sich der ersten besten Ameise, die einen gefüllten Kropf hat, in den Weg und bettelt sie mit trillernden Fühlerschlägen genau so an, wie es eine hungrige Ameise tun würde. Und der Käfer hat Erfolg, denn die Ameise spendet ihm die gewünschte Speise, was um so wichtiger ist, als die Atemeles-Käfer mit ihren verkümmerten Mundteilen gar nicht mehr selbständig fressen können.

Welche Bedeutung es für die Ameisenkolonie hat, wenn sich solche Gastfreunde der hier geschilderten Art bei ihr eingefunden haben, davon soll noch in dem Abschnitt über die Ameisen die Rede sein. Hier mögen statt dessen nur noch einige wenige ausländische Käferarten erwähnt werden, die gleichfalls mit Ameisen oder Termiten zusammen leben und bei denen das Gastverhältnis zum Teil recht sonderbare Formen angenommen hat.

Der Ameisenreiter, Doryloxenus lujae *Wasm.*, hat seinen Wohnsitz bei den afrikanischen Wanderameisen, den raubgierigen, kriegerischen Dorylinen, die ausgedehnte Beutezüge unternehmen, bei denen sie weit und breit alles lebende Getier überfallen. Bei diesen Wanderungen muß unser Käfer wohl oder übel seine Wirte begleiten, er macht aber die langen, beschwerlichen Märsche nicht zu Fuß mit, wozu er mit seinem schwächlichen Körper gar nicht imstande wäre, sondern als Reitersmann festgeklammert auf dem Rücken einer der Wanderameisen. Hierfür ist er sehr geschickt, denn statt der verkümmerten Füße trägt er eigentümliche Haftorgane an seinen Beinen, mit denen er sich vorzüglich festhalten kann.

Merkwürdigerweise hat man ganz ähnlich gebaute Gäste auch bei Termiten gefunden, die keine Wanderzüge unternehmen. Heim und Aßmuth entdeckten zuerst im Neste einer ostindischen Termitenart, Termes obesus *Ramb.*, einen von Wasmann als Überläufer,

Doryloxenus transfuga *Wasm.*, bezeichneten Kurzflügelkäfer, der gleichfalls an den Beinen die eben erwähnten Haftorgane besitzt, die für ihn jedoch ganz zwecklos sind, da er sein Leben bei seßhaften, in ihren Nestern bleibenden Termiten verbringt. Nach Wasmann liefert uns jener Überläufer aber ein hochinteressantes Beispiel dafür, wie durch Umwandlung aus einem Ameisengaste ein Termitengast entstanden ist. Wenn nämlich die räuberischen Dorylus-Ameisen bei ihren Beutezügen Termitenkolonien überfallen und ausplündern, so wird es gewiß einmal vorkommen, daß einige ihrer kleinen Doryloxenus-Reiter abgestreift werden, im Termitenneste zurückbleiben und damit Gelegenheit finden, sich an das Zusammenleben mit Termiten anzupassen. Auf diesem Wege dürfte gewiß der in Rede stehende Überläufer, Doryloxenus transfuga, entstanden sein. Er hat von früheren Zeiten her noch die für seine Vorfahren so wichtigen Haftorgane beibehalten und nur durch Verlagerung des Kopfes an die Unterseite und eine etwas glänzendere Färbung neue Anpassungen an seine Termitenwirte erworben. Es ist nicht unwahrscheinlich, daß sich solche Umwandlungen von ursprünglich bei Ameisen lebenden Kurzflüglern zu Termitengästen in verschiedenen Zeiten vollzogen haben. Die sonderbaren, fast scheibenförmigen Termitengäste, Discoxenus *Wasm.* und Termitodiscus *Wasm.*, dürften hierfür sprechen, denn sie scheinen offenbar von solchen Dorylinengästen herzustammen, bei denen die Füße noch nicht zu Haftorganen umgewandelt waren.


Spirachtha eurymedusa *Schiödte.* Stark vergrößert. Nach Schiödte. Aus K. Escherich, „Die Termiten oder Weißen Ameisen", Leipzig 1909.

Von der Blasenleibigkeit (Physogastrie), die vielen mit Termiten zusammenwohnenden Insekten eigentümlich ist, liefert die sonderbare Spirachtha eurymedusa *Schiödte* ein Beispiel. Diese Mißgestalt unter den Kurzflügelkäfern verdient auch noch deswegen unser Interesse, weil das Tier zu den wenigen Käferarten gehört, die nicht eierlegend sind, sondern lebende Junge zur Welt bringen.

Die **Pselaphidae** sind winzige Käferchen, die den Kurzflüglern nahestehen. Ähnlich wie bei diesen sind ihre Flügeldecken zu kurz, um den Hinterleib ganz bedecken zu können, dessen 5—6 Ringe aber nicht frei beweglich bleiben, sondern untereinander verwachsen. Die perlschnurförmigen Fühler enden mit einer keulenartigen Anschwellung. Die Kiefertaster sind sehr lang. An den Füßen zählt man drei, seltener zwei Glieder, deren letztes eine oder zwei Klauen trägt. Die Körpergröße beträgt selten mehr als 3 mm. Eine in Kolumbien vorkommende Art, Arctophysis gigantea *Reit.*, ist mit 6,5 mm Länge schon als Riesin anzusehen. Die Tierchen leben versteckt unter Moos, abgefallenen Blättern, Baumrinden und Steinen und lassen sich am leichtesten durch Aussieben von Laub erbeuten. Manche kommen in Höhlen, einige auch in Ameisennestern vor, wie die Arten der Gattung Batrisus *Aubé*, die den Milben nachstellen.

Die zur Unterfamilie der Clavigerinae gestellten Keulenkäfer sind sämtlich zu echten Ameisengästen geworden. Ihr Körper ist dementsprechend abweichend gebaut und am Grunde des Hinterleibes sowie häufig auch noch an den Flügeldecken ähnlich wie bei gewissen Kurzflüglerarten mit gelben Haarbüschelchen besetzt, an denen aromatische Absonderungen flüchtiger Natur ausgeschieden werden. Die Mundwerkzeuge sind pinselförmig

verlängert und dienen zum Auflecken flüssiger Nahrung. Der unten abgebildete Gelbe Keulenkäfer, Claviger testaceus *Preyßl.*, ist in manchen Gegenden Deutschlands nicht selten. Er wird bis 2,5 mm groß und ist, wie die übrigen Angehörigen dieser Unterfamilie, blind, weil es in den unterirdischen Gängen des Ameisennestes doch nichts zu sehen gibt. Von verwandten Arten ist er durch eine schmale, tiefe Grube auf dem ersten Hinterleibsringe zu unterscheiden. An den einklauigen Füßen sind die beiden ersten Glieder so kurz, daß man sie lange übersehen hat. Der etwas glänzende, fast kugelige Hinterleib ist an der Spitze behaart, hat an den Seiten einen feinen Rand und läßt nur am Bauche die fünf ihn zusammensetzenden Ringe erkennen. Das Männchen unterscheidet man vom Weibchen durch einen kleineren Zahn an der Innenseite von Schenkel und Schienen der Mittelbeine. Der Gelbe Keulenkäfer hält sich in den Nestern von Lasius-Ameisen auf und kommt anscheinend am häufigsten in den Kolonien der Bernsteingelben Ameise, Lasius flavus *F.*, vor. Nach Krüger, dem die neuesten Untersuchungen über unseren Keulenkäfer zu verdanken sind, ist dieser merkwürdige Ameisengast in der Umgebung von Leipzig ziemlich häufig. Bei Kösen, unweit der Rudelsburg, und besonders am Salzigen See bei Eisleben waren schon Mitte April die ersten Stücke zu finden. Im Mai und Juni trifft man sie dort in Paarung an, später werden sie aber wieder seltener. Um festzustellen, was die Keulenkäfer bei den Ameisen eigentlich treiben, hatte seinerzeit schon Müller, weiland Pastor zu Wassersleben bei Wernigerode, einige von diesen Käfern zusammen mit Ameisen und Ameisenbrut in ein Terrarium eingesetzt. Schon am nächsten Tage waren, wie dieser treffliche Beobachter mitteilt, die Gefangenen dort häuslich eingerichtet: „Die Ameisen verrichteten unbesorgt ihre gewohnten Geschäfte; einige ordneten und beleckten die Brut, andere besserten am Neste und trugen Erde hin und her; andere ruhten aus, indem sie ohne alle Bewegung still und fast stundenlang auf einer Stelle verweilten; andere suchten sich zu reinigen und zu putzen. Dies letzte Geschäft verrichtete jede Ameise an sich selbst, so weit es ihr möglich war, dann aber ließ sie sich (gerade wie es von den Bienen in ihren Stöcken zu geschehen pflegt) von einer anderen an den Körperteilen reinigen, die sie mit Mund und Füßen selbst nicht zu erreichen vermochte. Die Keulenkäfer liefen indes entweder zutraulich und unbesorgt zwischen den Ameisen umher, oder sie saßen in den Gängen, die meist an den Wänden des Glases entlang führten, ruhig und in einer Weise, welche andeutete, daß alles mit ihren gewohnten Verhältnissen vollkommen übereinstimmte. Indem ich nun den Bewegungen meiner Gefangenen einige Zeit hindurch unverrückt mit den Augen gefolgt war, wurde ich mit einem Male zu meiner größten Verwunderung gewahr, daß, sooft eine Ameise einem Keulenkäfer begegnete, sie ihn mit den Fühlern sanft betastete und liebkoste und ihn, während er dies mit seinen Fühlern erwiderte, mit sichtlicher Begierde auf dem Rücken beleckte. Die Stellen, wo dies geschah, waren jedesmal zuerst die am äußeren Hinterwinkel der Flügeldecken emporstehenden gelben



Gelber Keulenkäfer, Claviger testaceus *Preyßl.*, von Ameisen geliebkost. Stark vergrößert.

Haarbüschel. Die Ameise öffnete ihre großen Kinnbacken sehr weit und sog alsdann mit den übrigen Mundteilen den ganz davon umschlossenen Haarbüschel mehrere Male mit großer Heftigkeit aus, beleckte dann noch die ganze Vorderfläche des Rückens, besonders dessen Grube. Dieses Verfahren wurde ungefähr alle 8—10 Minuten bald von dieser, bald von jener Ameise, ja oft mehrmals hintereinander an dem nämlichen Käfer wiederholt, vorausgesetzt, daß er mehreren Ameisen begegnete, doch ward er im letzten Falle nach kurzer Untersuchung sogleich freigelassen. Um meine Gefangenen nicht verhungern zu lassen und möglichst lange beobachten zu können, mußte ich natürlich daran denken, ihnen irgendein angemessenes Futter zu reichen. In dieser Absicht befeuchtete ich die Wände des Glases nahe dem Boden sowie einige Moosstengel mittels eines Haarpinsels mit reinem Wasser, mit durch Wasser verdünntem Honig und legte außerdem noch einige Zuckerkrümchen und Stückchen zeitiger Kirschen an andere Stellen, damit jeder nach Belieben das ihm Dienlichste wählen könne. Eine Ameise nach der anderen, wie sie in ihrem Laufe an eine befeuchtete Stelle kam, hielt an und leckte begierig, und bald waren ihrer mehrere versammelt. Einige Keulenkäfer kamen zu ebendiesen Stellen, gingen aber über dieselben hinweg, ohne den geringsten Anteil zu nehmen. Jetzt brachen einige gesättigte Ameisen auf, standen auf dem Wege still, wenn ihnen diese oder jene Ameise begegnete, welche die Speise noch nicht gefunden hatte, fütterten die hungerigen und gingen weiter, um dasselbe mit der unten im Glase befindlichen Brut zu tun. Ich war schon darauf bedacht, für die Keulenkäfer eine andere Nahrung zu ersinnen, weil sie die vorhandene nicht berührten, als ich einen derselben einer vollgesogenen Ameise begegnen und hierauf beide still stehen sah. Ich verdoppelte meine Aufmerksamkeit, und nun bot sich meinen Blicken ein ebenso seltsames wie unerwartetes Schauspiel dar. Ich nahm deutlich wahr, wie der Keulenkäfer aus dem Munde der Ameise gefüttert wurde. Kaum konnte ich mich von der Wirklichkeit des Geschehenen überzeugen und fing schon wieder an zu zweifeln, ob ich auch recht gesehen haben möchte, als sich unmittelbar an drei, vier und mehr Stellen dieselbe Beobachtung bestätigte. Einige dieser Fütterungen wurden unmittelbar an der Wand des Fläschchens vorgenommen, so daß ich durch eine viel stärker vergrößernde Linse den ganzen Hergang aufs deutlichste beobachten konnte. Jedesmal, wenn eine gesättigte Ameise einem noch hungernden Käfer begegnete, lenkte dieser, gerade als wenn er, die Speise witternd, Futter von ihr begehrte, Kopf und Fühler aufwärts, nach dem Munde jener hin, und nun blieben sie beide still stehen. Nach vorhergegangenem gegenseitigen Berühren und Streicheln mit den Fühlern, Kopf gegen Kopf gewendet, öffnete der Käfer den Mund, ein gleiches tat die Ameise und gab aus ihren weit hervorgestreckten inneren Mundteilen jenem von der soeben genossenen Nahrung, welche er gierig einsog. Beide reinigten alsdann ihre inneren Mundteile durch wiederholtes Ausstrecken und Einziehen derselben und setzten ihren begonnenen Weg weiter fort. Eine solche Fütterung dauerte gewöhnlich 8—12 Sekunden, nach welcher Zeit die Ameise in der Regel die Haarbüschel des Käfers auf die oben angegebene Weise abzulecken pflegte. Auf diese Art wurden alle in meinem Gläschen befindlichen Keulenkäfer jeden Tag mehrere Male, sooft ich ihnen frisches Futter und Wasser gab, welches letztere den Ameisen eins der wichtigsten Bedürfnisse ist, regelmäßig gefüttert, und nie sah ich einen Käfer etwas von der in dem Fläschchen befindlichen Nahrung: Honig, Zucker und Obst, anrühren, ausgenommen, daß sie zuzeiten die an der inneren Wand des Glases niedergeschlagenen Wasserdünste ableckten." Auch spätere Beobachter haben nur bestätigen können, daß die Keulenkäfer von den Ameisen in freundschaftlicher Weise aufgenommen werden. Wie so viele andere zur

Gruppe der symphilen Insekten gehörenden Käfer wird ein solcher Claviger von den Ameisen wegen seiner aromatischen, an den gelben Haarbüscheln oder Trichomen abgesonderten Ausscheidungen sehr geschätzt und in jeder Weise gepflegt. Sie beschäftigen sich, wie Schmitz schildert, „gern mit ihm und tragen ihn im Neste umher, wobei sie ihn häufig an den starken sechsgliederigen Fühlern packen; sie lassen sich auch gern gefallen, wenn er auf ihren Rücken steigt und so durch die unterirdischen Kammern und Gänge reitet. Erhellt man plötzlich ein Nest, das sich unter einem Stein befindet, so werden die Keulenkäfer zu allererst, noch vor der Ameisenbrut, in Sicherheit gebracht.“

Krüger hat kürzlich ermittelt, daß bei den Keulenkäfern in der Oberlippe besonders stark entwickelte Drüsen liegen, deren Ausscheidungen wahrscheinlich ein Geruch entströmt, welcher dem Ameisennestgeruch gleicht. Damit würde dann also jedesmal die Ameise, wenn sie im dunkeln Nest einem Keulenkäfer begegnet oder ihn füttert, natürlich sehr in der Meinung bestärkt werden müssen, eine ihrer Nestkameradinnen und nicht einen fremden Gast vor sich zu haben. Im übrigen hat sich herausgestellt, daß der Keulenkäfer keineswegs ganz darauf angewiesen ist, sich immer von den Ameisen füttern zu lassen. Er vermag nämlich auch ganz gut selbständig zu fressen und hält sich deswegen wohl auch mit besonderer Vorliebe zwischen der Ameisenbrut auf, wo er bald hier, bald da einmal einen Futtertropfen wegschnappen kann, der eigentlich für eine Ameisenlarve bestimmt war. Unter Umständen scheut er sich auch gar nicht, einmal eine Ameisenlarve selbst anzugreifen und sie aufzufressen, ebenso wie er sich auch ganz gut ohne Ameisen in Gefangenschaft halten läßt, wenn man ihm totgedrückte frische Fliegen zu fressen gibt. Von eigentlichen räuberischen Neigungen kann man aber bei den Keulenkäfern wohl kaum reden, denn hauptsächlich begnügen sie sich wohl damit, an schon vorher verletzten oder beschädigten Tieren, besonders solchen, aus denen Blut hervorgekommen ist, zu lecken und zu fressen, und so dürften sie auch der Ameisenbrut unter normalen Verhältnissen eigentlich kaum nennenswerten Schaden zufügen.

Bei den **Aaskäfern (Silphidae)** ist der äußere Bau sehr verschiedenartig. Die gewöhnlich elfgliederigen Fühler werden gegen die Spitze hin allmählich dicker oder tragen einen scharf abgesetzten Endknopf; die Zunge ist zweilappig, und die Flügeldecken reichen meist bis zur Hinterleibsspitze. Durch die frei heraustretenden kegelförmigen Hüften der vier vorderen Beine und durch die sechs beweglichen Bauchringe unterscheiden sich die Angehörigen dieser Familie von anderen fünfzehigen Käfern mit keulenförmigen Fühlern. Der Name Aaskäfer läßt schon auf eine wenig ansprechende Lebensweise schließen. In der Tat haben viele Arten eine ausgesprochene Vorliebe für Leichen von Wirbeltieren und zehren teils selbst von ihnen, teils setzen sie ihre Eier daran ab. Andere Aaskäfer ziehen Pilze vor, wie manche Arten von Liodes *Latr.*, die ganz besonders unterirdischen Pilzen, und zwar am liebsten den Trüffeln, nachgehen. Obwohl die Familie der Aaskäfer den größten Reichtum an Formen nicht in den heißen Erdstrichen, sondern in den gemäßigten Zonen zur Entfaltung bringt, so nennen wir hier doch nur einige der bemerkenswerteren einheimischen Arten.

Der Gemeine Totengräber, Necrophorus vespillo *L.* (Abb., S. 402), ist an dem goldgelb behaarten Halsschild, dem gelben Fühlerknopf und den zwei orangefarbenen Binden der die letzten Leibesringe unbedeckt lassenden Flügeldecken zu erkennen. Die Grundfarbe ist schwarz. An den kräftigen Beinen sind die Hinterschenkel gebogen, die vier ersten Glieder der Vorder- und Mittelfüße beim Männchen erweitert. Der Käfer kann einen zirpenden Ton erzeugen, indem er den Rücken des fünften Hinterleibsringes mit seinen zwei Leisten an den

Hinterrändern der Decken reibt. Liegt irgendwo ein Aas, so kommt auch bald der Totengräber mit starkem Gesumme herbeigeflogen, wobei er seine emporgeklappten Flügeldecken dachartig aufgerichtet trägt. Bald gesellen sich dem ersten Ankömmling weitere Käfer bei, die man alsdann an ihrer Beute, etwa einem toten Maulwurf oder einer toten Maus, geschäftig umherkrabbeln sieht. Nicht lange, so dringen sie in die Tiefe und wühlen das Erdreich unter der Leiche mit ihren Beinen fort, bis diese allmählich einsinkt, während sich ringsum ein kleiner Erdwall bildet. Bisweilen gerät die Arbeit auch ins Stocken, ein Steinchen in der Tiefe ist im Wege. Mit vereinten Kräften wird aber auch dieses Hindernis unterwühlt, bis der tote Körper völlig von der Erdoberfläche verschwunden ist. Im lockeren Boden können die Totengräber die Leichen bis zu 30 cm Tiefe oder sogar noch tiefer einscharren, bei hartem, steinigem Erdreich begnügen sie sich dagegen mit einer mehr oberflächlichen Bestattungsweise. Von der Kraft und Ausdauer dieser Tiere legen die Mitteilungen von Gleditsch Zeugnis ab, demzufolge vier Totengräber in 50 Tagen nicht weniger als zwei Maulwürfe,



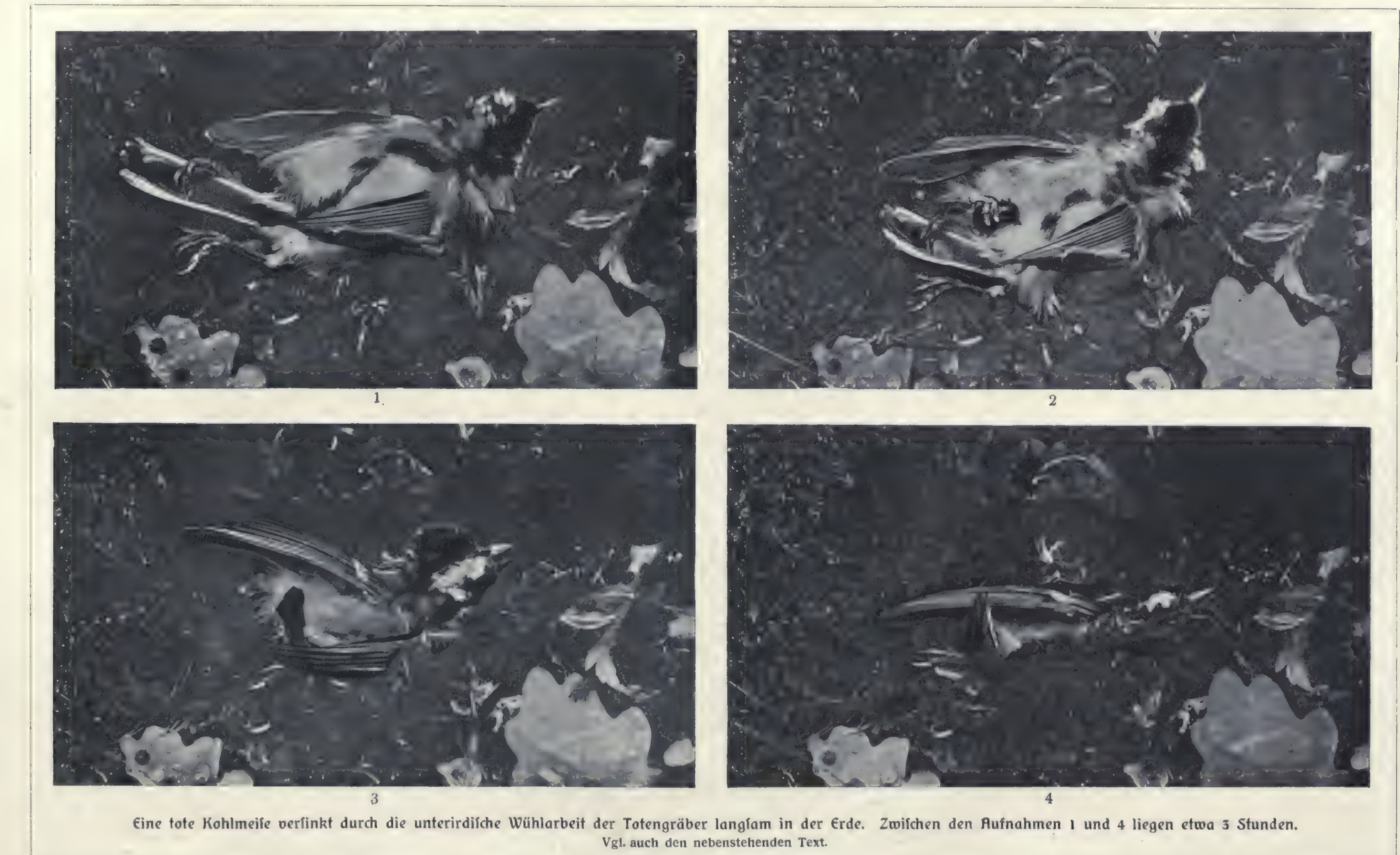
Heimische Totengräber nebst Larve vom Gemeinen Totengräber, *Necrophorus vespillo L.* Natürliche Größe.

vier Frösche, drei kleine Vögel, zwei Gräshüpfer und dazu noch die Eingeweide eines Frosches und zwei Stücke Rindsleber begruben. „Die Tätigkeit der Totengräber", schildert Bartels in seinen Naturbeobachtungen „Auf frischer Tat", denen die Abbildungen auf der beigehefteten Tafel entnommen sind, „wirkt überraschend, weil sie sozusagen in aller Heimlichkeit vor sich geht. Die Käfer, die vorherrschend nächtliche Tiere sind, vermeiden es sichtlich, ihren Platz unter dem Kadaver zu verlassen. Nur selten erscheint einer der Gräber, meist ein Männchen, an der Oberfläche, umkreist die Leiche, wühlt auch wohl in ihren Federn oder Haaren umher, um alsbald wieder in der Erde zu verschwinden. Von diesem gelegentlichen Erscheinen abgesehen, läßt nichts die Anwesenheit der Totengräber erkennen, als hin und wieder eine eigentümliche Bewegung der Leiche, die eine Folge der gegen sie geführten Stöße ist und meist dann einsetzt, wenn einer der Käfer sich an der Oberfläche hat blicken lassen. Es macht den Eindruck, als ob der Kadaver von Zeit zu Zeit wieder Leben bekommt, was besonders dann recht merkwürdig aussieht, wenn sich die Bewegung — infolge der Bearbeitung eines einzelnen Körperteils durch die Käfer — auf diesen allein beschränkt."

Die sonderbaren Gewohnheiten der Totengräber haben schon von jeher zu allerlei Erzählungen und Deutungen Veranlassung gegeben, die freilich einer strengen wissenschaftlichen Prüfung nicht immer standhalten. So gehört es durchaus in das Reich der Fabel, daß

Totengräber bei der Arbeit.

Aus C. O. Bartels, „Auf frischer Tat", Biologische Bilderserien. Zweite Sammlung. Stuttgart, Schweizerbart, 1911.



Eine tote Kohlmeise versinkt durch die unterirdische Wühlarbeit der Totengräber langsam in der Erde. Zwischen den Aufnahmen 1 und 4 liegen etwa 3 Stunden.

Vgl. auch den nebenstehenden Text.



die Totengräber einen in die Erde gesteckten Stab, an dessen oberes Ende eine in der Luft schwebende tote Maus gebunden ist, absichtlich zu Fall bringen, um die Beerdigung vornehmen zu können. Richtig ist es dagegen, daß die Totengräber gelegentlich rein instinktiv eine kleine Leiche eine Strecke weit fortschieben, sofern sich der Bestattung an Ort und Stelle allzu große Schwierigkeiten in den Weg stellen. Der Zweck der mühevollen Arbeit des Totengräbers ist erreicht, wenn die Eier an dem eingesenkten Kadaver abgelegt sind. Schon nach etwa 14 Tagen kommen aus ihnen schmutzigweiße Larven mit sechs schwachen Beinchen und viergliederigen Fühlern hervor und zehren von den sich zersetzenden Substanzen. Die ausgewachsene Larve geht etwas tiefer in die Erde, höhlt sich dort ein kleines Kämmerchen aus und wandelt sich darin zu einer anfangs weißen, später dunkel werdenden Puppe um.

Zur Gattung Silpha *L.* gehören abgeflachte Käfer mit breitem, den Kopf von oben bedeckendem Halsschild. Die elfgliederigen Fühler verdicken sich allmählich nach der Spitze hin zu einer drei- bis fünfgliederigen Keule. Die Innenseite des Mittelkiefers trägt einen Haken. Die Mittelkiefertaster sind wie bei den Totengräbern länger als die Unterlippentaster. Eine der bekanntesten hierhingehörenden Arten ist der Schwarzglänzende Aaskäfer, Silpha atrata *L.* (Phosphuga), der sich auf Feldern und Wegen, unter Steinen und Erdschollen aufhält, wo er sich von lebenden und toten Schnecken und ähnlichem Getier ernährt. Der Körper ist glänzend schwarz, der grobpunktierte Halsschild überragt den Grund der Flügeldecken, die am Außenrande stark aufgebogen sind und außer der leistenartig erhabenen Naht je drei stumpfe Längskiele tragen.



Schwarzglänzender Aaskäfer, Silpha atrata *L.*, nebst Larve (unten), und Vierpunktiger Aaskäfer, Xylodrepa quadripunctata *L.* (oben). Natürl. Gr.

Silpha-Arten können unter Umständen zu Schädlingen werden. Besonders bekannt in dieser Hinsicht ist Silpha opaca *L.* (Blitophaga), ein oberseits goldbraun behaarter schwarzer Käfer, an dem besonders die große, den Kopfschild an Umfang übertreffende Oberlippe bemerkenswert ist. Seine schwarzen, asselartig abgeplatteten, mit seitlich vorstehenden gelben Rückenschildern ausgestatteten Larven haben sich bei gelegentlichem Massenauftreten schon wiederholt sehr unangenehm bemerkbar gemacht, sind oft zu Tausenden über die Runkelrübenfelder hergefallen, haben dort alles kahl gefressen und unter Umständen auch andere Kulturgewächse, wie Klee und Bohnenarten, arg heimgesucht. Zu den nützlichen Arten gehört der Vierpunktige Aaskäfer, Xylodrepa quadripunctata *L.*, der unterseits schwarz und oben gelbbraun gefärbt ist, mit Ausnahme der schwarzen Scheibe des Halsschildes, des schwarzen Schildchens und der vier großen runden schwarzen Flecke, die auf den beiden Flügeldecken stehen. Er klettert gut und steigt auf Bäumen und Buschwerk umher, um sich dort seine vorzugsweise aus nackthäutigen Raupen bestehende Beute zu suchen.

Außer den unscheinbaren, in faulenden Pflanzenteilen lebenden **Punktkäfern (Clambidae)** mit hochgewölbtem Körper, den sie asselartig einrollen können, gehören auch die **Leptinidae** zum Verwandtschaftskreis der Aaskäfer, von denen sie sich durch das große viereckige Kinn unterscheiden, das zwei nach hinten gerichtete Dornen trägt. Die einzige europäische, auch in Nordamerika nachgewiesene Art ist Leptinus testaceus *Müll.*, ein gelbliches, wenig über 2 mm langes Käferchen, das unter moderndem Laub und im Mulm lebt, aber auch in Nestgängen von Mäusen und unterirdischen Nestern von Hummelarten erbeutet wurde, die ihren Bau in Mauselöchern angelegt hatten. Das Vorkommen an solchen Orten legt immerhin die Vermutung nahe, daß der Leptinus-Käfer oder seine Larve möglicherweise als Schmarotzer in Mausnestern lebt.

Echte Hautbewohner sind die merkwürdigen **Flohkäfer** oder **Biberkäfer (Platypsyllidae)**, von denen man bisher allerdings nur eine Art, Platypsyllus castoris *Rits.*, kennt, ein ganz merkwürdiges Tier, das im Jahre 1868 durch van Bemmelen im Pelz eines im Zoologischen Garten von Amsterdam verendeten amerikanischen Bibers entdeckt wurde. Damals ist man zuerst sogar sehr im Zweifel gewesen, ob dieses etwas über 2 mm lange Tierchen überhaupt ein Käfer sei, denn der Platypsyllus gleicht im Aussehen weit eher einem Floh oder einer kleinen Küchenschabe als einem Verwandten der Aaskäfer, denen er aber, wie die nähere Untersuchung schließlich ergab, doch unzweifelhaft am nächsten steht. Der breite, schildförmige Kopf trägt hinten wie bei vielen Flöhen und ähnlichen Pelzbewohnern einen kräftigen Stachelkamm. Augen fehlen gänzlich. Die Fühler können, um beim Kriechen zwischen den Haaren nicht hinderlich zu sein, in zwei Vertiefungen der Vorderbrust eingelegt werden; sie sind sehr eigentümlich gebaut und bestehen aus einem langen, zylindrischen ersten Gliede, auf das ein kurzes, tief ausgehöhltes zweites Glied folgt, welches den aus 7—8 verschmolzenen Endgliedern bestehenden Fühlerknopf aufnimmt. Die Vorderkiefer sind verkümmert, Unterkiefer und Unterlippe mit Tastern versehen. Die sechsbeinige, etwas gestreckte blinde Larve des Biberkäfers hält sich gleichfalls im Pelz des Wirtstieres auf. Der Biberkäfer bewohnt nicht nur die verschiedenen Rassen des amerikanischen Bibers, die von Texas, Kalifornien, Alaska und der Hudsonbai bekannt sind, sondern wurde von Friedrich auch auf den deutschen Bibern gefunden, die im Gebiete der Mittelelbe ihren Wohnsitz haben, und ist ebenso von den Bibern der Rhone bekannt.

An diese seltsamen Hautbewohner reihen sich einige andere Käferfamilien an, die wir nur kurz erwähnen wollen, weil zu ihnen sehr unscheinbare Formen gehören. Da sind zunächst die kleinen, unter Baumrinde und an verwesenden Stoffen aller Art vorkommenden **Schimmelkäfer (Corylophidae)**, deren Kopf ganz vom Halsschild bedeckt wird oder wenigstens tief in letzterem eingesenkt ist und mit dreigliederiger Endkeule ausgestattete Fühler trägt. Ferner sind es die **Sphaeriidae**, sehr kleine, fast halbkugelig gebaute Käferchen, die versteckt am Wasserrande leben, und endlich unter allen diesen Zwergen die winzigsten, die **Ptiliidae**, deren größte Arten kaum 1,5 mm Länge erreichen, während die meisten von ihnen dem unbewaffneten Auge nur gerade noch als kleine Pünktchen erscheinen. Die wichtigsten, freilich nur mit Hilfe des Mikroskops erkennbaren Eigentümlichkeiten dieser Käfer, zu denen auch die bereits obenerwähnte Nanosella, die kleinste aller Käferarten, gehört, sind die nur ganz undeutlich dreigliederigen Füße und namentlich der sonderbare Bau der Unterflügel, die zu langen, schmalen, fast fadenförmigen,

am Rande mit langen Wimperfransen besetzten Gebilden geworden sind, so daß diese Zwergkäferchen auch Haarflügler (Trichopterygiden) genannt werden. Wer für diese winzigen, über die ganze Erde verbreiteten Tierchen Interesse hat, wird sie am leichtesten beim Durchsieben von Lauberde oder beim Abkätschern von Gras erbeuten. Andere Arten halten sich in den dunkeln Nestgängen von Ameisenkolonien auf, wo sie, von den Ameisen gänzlich unbeachtet gelassen, ihrer hauptsächlich aus Pilzsporen bestehenden Nahrung nachgehen. Eigentümlich ist die Bewegungsweise der Ptilien. Sie haben nämlich die Gewohnheit, sehr schnell stoßweise eine kurze Strecke vorwärts zu rennen, bleiben aber dann eine Zeitlang wie angewurzelt stehen und laufen dann plötzlich wieder mit größter Geschwindigkeit weiter.



Miststutzkäfer, Hister fimetarius *Herbst*. Vergrößert.

Die kahnförmig gestalteten **Scaphidiidae**, die nicht gekniete Fühler besitzen, sind behende, namentlich an Pilzen sich aufhaltende Käferchen, die ihren größten Formenreichtum in den Tropen entfalten. Mehr Beachtung verdienen die sich hier anschließenden **Stutzkäfer (Histeridae)**, gedrungene, breitgedrückte, ja bisweilen vollkommen platte Käfer mit außerordentlich fester, fast panzerartig harter Chitinbedeckung. Der Kopf steckt tief im Halsschild und trägt kurze, elfgliederige, knieförmig gebrochene Fühler, die an der Spitze in einen Endknopf ausgehen. Die Flügeldecken sind am Ende abgestutzt und lassen die hintersten Rückenplatten unbedeckt. Die Vorderschienen sind an der Außenkante meist mit Zähnchen bewehrt und können daher zum Graben und Wühlen in der Erde oder in weichen Stoffen benutzt werden. Der Gang der Stutzkäfer ist schwerfällig, bedächtig; bei Gefahr stellen sie sich tot, drücken die Beine platt an den Körper und können auch meist ihre Füße in rinnenförmige, an den Schienen angebrachte Vertiefungen legen, so daß dann von Beinen an dem regungslos daliegenden Käferchen kaum etwas zu sehen ist. Von den mitteleuropäischen Stutzkäfern ist oben der Miststutzkäfer, Hister fimetarius *Herbst*, abgebildet, der zu einer Gruppe gehört, bei welcher der Kopf unter einen nach vorn vorspringenden Fortsatz der Vorderbrust zurückgezogen werden kann. Die Hinterschienen sind an der Außenseite mit zwei Dornenreihen bewehrt, der 5—7 mm lange Körper ist schwarz, die Flügeldecken aber wie bei einigen verwandten Arten mit roten Flecken geschmückt. Er lebt vorzugsweise auf trockenen sandigen Triften und begegnet uns gelegentlich auch auf einem Feldwege in schwerfälliger Gangart. Sein eigentliches Arbeitsfeld bilden Kuhfladen. Wer sich die Mühe nimmt, die obere angetrocknete Schicht eines solchen abzunehmen, kann in den weichen, tieferen Lagen den genannten Stutzkäfer und seine Larven finden, die sich mit Behagen in die breiige Masse einbohren.



Ameisenstutzkäfer, Hetaerius ferrugineus *Oliv.* Stark vergrößert. Nach Schmitz, „Das Leben der Ameisen und ihrer Gäste“, Regensburg 1906.

Durch gedrungene, fast quadratische Körpergestalt ist der Ameisenstutzkäfer, Hetaerius ferrugineus *Oliv.*, ausgezeichnet, ein kaum über 2 mm langes und fast ebenso breites, glänzend braunes Käferchen mit feingestreiften Flügeldecken und verdickten Halsschildseiten, dessen Körper oberseits mit kleinen, aufrechtstehenden Härchen besetzt ist. Bei verschiedenen deutschen Ameisenarten, Formica fusca und anderen, ist dieser Stutzkäfer ein gern gesehener Gast. Durch Wasmanns und Viehmeyers Beobachtungen hat sich herausgestellt,

daß die Ameisen ihrem Gastfreund im allgemeinen zwar wenig Beachtung schenken, aber doch gelegentlich kommen, um den kleinen Käfer anhaltend und eifrigst zu belecken, was diesem ein ganz besonderes Behagen zu gewähren scheint. Bisweilen versucht der Hetaerius selbst, die Aufmerksamkeit seiner Wirte auf sich zu lenken. Breitspurig stellt er sich auf seine Hinterbeine und reckt seinen kleinen Körper kerzengerade in die Höhe. Meist kommt dann bald eine Ameise, nimmt ihn ins Maul und trägt ihn, ohne ihn zu beschädigen, eine Strecke weiter. Wasmann hat auch beobachtet, daß die Ameisen mit dem Hetaerius geradezu spielen, ihn mit den scharfen Kiefern packen und wieder hinsetzen, ihn gleich darauf abermals haschen, ihn hin und her wenden, ein einigermaßen gefährlich aussehender Zeitvertreib, der an das Spiel von Katze und Maus erinnert, in Wirklichkeit aber harmlos ist, weil der hart gepanzerte Käfer so leicht keinen Schaden nimmt. Die Hetärien ernähren sich von toten Ameisen, verschiedenen Futterresten und können, wie Wasmann feststellte, im Ameisenstaate bei ihrem angenehmen, von keinen Feinden und keinerlei äußeren Gefahren bedrohten Leben ein Alter von mehreren Jahren erreichen.

2. Familienreihe: Verschiedenhörnler (Diversicornia).

Die zu den Diversikorniern gehörenden Käfergruppen lassen sich schwer mit wenigen Worten kennzeichnen, denn es sind Tiere von sehr wechselnder Bauart und abweichender Größe, die schon äußerlich in der Gestalt der Fühlhörner, im Bau der Füße, ebenso wie in der Gestalt ihrer Larven die mannigfachsten Verschiedenheiten aufweisen. Wir beginnen unsere Übersicht, in der wir nur die wichtigsten Familien berücksichtigen, mit den **Weichkäfern (Cantharidae),** die durch mehr oder minder gestreckte Gestalt und lederartig weiche, biegsame Flügeldecken gekennzeichnet sind. Die vorragenden Vorder- und Mittelhüften sind walzenförmig. Die Schienen haben keine Längskanten, können aber dick und abgeflacht sein.

Die Unterfamilie der Cantharinae wird in Mitteleuropa besonders durch zahlreiche Arten der Gattung Cantharis *L.* (Telephorus *Deg.*) vertreten. Die schlanken, langbeinigen Käfer, die, wie alle Arten dieser Unterfamilie, durch eine nicht sichtbare Oberlippe gekennzeichnet sind, halten sich auf Sträuchern, Gräsern, Kräutern oder am Boden auf, sind stellenweise sehr häufig und werden ihrer bunten, uniformartigen Farben wegen auch wohl Soldatenkäfer genannt. Der in ganz Deutschland verbreitete Gemeine Weichkäfer oder Soldatenkäfer, Cantharis fusca *L.*, der einen gelbroten Halsschild besitzt und samtschwarze Flügeldecken hat, in seiner Färbung im übrigen aber etwas variiert, ist ein auffallender, lebhafter Käfer, der gleich seinen Gattungsgenossen vorzugsweise vom Raub kleinerer Insekten lebt, gelegentlich aber auch an jungen, zarten Trieben nagt. Seine sechsgeinige, gestreckte Larve hält sich versteckt am Boden auf und hat eine feine, samtartige Behaarung, die nur die vordere Hälfte des flachen, ein Paar Augen und kräftige Beißwerkzeuge tragenden Kopfes frei läßt. Die Cantharis-Larven überwintern unter Steinen und Laub oder Baumwurzeln, kriechen aber gelegentlich auch, namentlich bei beginnender Schneeschmelze, als sogenannte Schneewürmer massenweise über die Schneedecke dahin, auf der sie ihrer dunkeln Färbung wegen sehr auffallen. Ob die Larven, wie man meinte, immer durch eindringendes Wasser hervorgetrieben werden, sei dahingestellt. Remer teilt jedenfalls mit, daß im November 1902 in verschiedenen Teilen der Provinz Schlesien die Schneewürmer in großen Mengen erschienen seien, ohne daß ein besonderer Grund ersichtlich war, der sie zum Verlassen ihrer Winterquartiere bewogen haben konnte. In früheren Zeiten, als man sich die Herkunft der Schneewürmer auf natürlichem Wege noch gar nicht

zu erklären vermochte, glaubte man in solchen Fällen ein Wunder vor Augen zu haben und meinte, daß die Würmer vom Himmel herabgeschneit seien.

Die Cantharis-Larven sind Räuber und gelten daher im allgemeinen als nützlich. Taschenberg sah sie Regenwürmer und Schnakenlarven verzehren und sich mit ihren Kiefern so fest einbeißen, daß sie an der Beute hängenblieben, wenn man diese in die Höhe hob. Wie Remer berichtet, waren auf einem Roggenschlage im Oktober und Anfang November zahlreiche Ackerschnecken aufgetreten. Im November erschienen Schneewürmer und nahmen an Zahl fortwährend zu, während die Ackerschnecken sich in gleichem Maße verringerten. Es ist nicht unmöglich, meint unser Gewährsmann, daß die Cantharis-Larven die Ackerschnecken gefressen haben. Die Larven dürften aber nicht immer nur nützlich sein, denn unser Beobachter gibt anderseits auch einen Bericht wieder, in dem es heißt, daß diese Larven die ganz kleinen Keimlinge einer Weizensaat ausgefressen und bedeutenden Schaden verursacht hätten. Das Verhalten der Larven in der Gefangenschaft lehrte, daß diese Mitteilung sehr wohl auf richtiger Beobachtung beruht haben kann. Die Larven erhielten anfangs nur Fleischkost, die sie begierig annahmen. Auch Stubenfliegen und Marienkäferchen wurden bis auf die Chitinteile verzehrt. Nach einigen Tagen wurden ihnen auch aufgequollene und eben auskeimende, also im Zustande einer frischen Aussaat befindliche Weizenkörner dargeboten, die in der Tat auch angenommen wurden, und zwar begannen die Schneewürmer jedesmal an der weichen Stelle des Keimlings und fraßen von da, die harte Schale vor sich aufstülpend, in das Endosperm hinein. In dieser Weise wurden allmählich eine große Anzahl von Weizen- und ebenso von Roggenkörnern verzehrt, obwohl gleichzeitig auch Fleischkost geboten wurde. Gerste und Hafer blieben durch ihre Spelzen geschützt. Schon nach den ersten Tagen der Gefangenschaft bohrten sich die Würmer in den Sandboden des Kulturgefäßes ein und kamen dann regelmäßig zur Nahrungssuche aus ihren Löchern hervor. Anfang Januar fiel es auf, daß ein Teil der ausgelegten Körner spurlos verschwand. Die Untersuchung der Schlupfwinkel ergab, daß die Larven Körner in den Boden herabgezogen und dort in Paketen bis zu acht Stück aufgestapelt hatten, gerade als ob Vorratskammern angelegt werden sollten. Während die Larven bis dahin nur am Tage sich vorwiegend im Boden aufhielten und abends und morgens sehr lebhaft waren und die herumliegenden Körner eifrig hin und her schleppten, wurden sie um diese Zeit träger und hielten sich schließlich ganz still in ihren Löchern, deren Zugang mit lose aufgegrabenem Boden bedeckt war. — Am 5. März erschien der erste farbige Käfer, dem bald andere folgten, die alle derselben Spezies, Cantharis (Telephorus) fusca *L.*, angehörten.



Gemeiner Weichkäfer, Cantharis fusca *L.* Etwas vergrößert.

Zu der Unterfamilie der Lycinae, die zu ihren Vertretern viele brennendrot gefärbte Arten zählt, gehört der im Frühjahr in unserem Gebiete häufige Lygistopterus

sanguineus *L.*, ein schwarzer, flacher, gestreckter Käfer von etwa 6—12 mm Länge mit roten, fein längsgerippten Flügeldecken und ebenso gefärbten Halsschildseiten. Der Käfer treibt sich auf den Blüten von Umbelliferen und Kompositen umher oder kriecht auf faulenden Baumstümpfen, in denen die Larven ihre Entwickelung durchlaufen. In den Tropen fehlt es auch in dieser Unterfamilie nicht an sonderbar gestalteten Arten. In Westafrika, in Guinea und dem Kongogebiet begegnen wir dem Chlamydolycus trabeatus *Guér.*, einem oberseits gelbroten Käfer mit schwarzen Flecken an der Spitze und oft auch am Grunde seiner Flügeldecken. Das Merkwürdigste ist die starke Entwickelung der Deckflügel, die besonders beim Männchen in der Regel weit den Körperrand überragen und dem Tier damit eine breite, fast scheibenförmige Gestalt geben. Die Weibchen, die nicht die übermäßig verbreiterten Flügeldecken haben, sind gestreckt, und auch unter den Männchen lassen sich mitunter Exemplare finden, die sich in der Körperform den Weibchen nähern oder mit ihnen übereinstimmen. Die Weibchen kann man hoch oben in den Blüten von Bäumen und Sträuchern sitzen sehen, die Männchen aber schweben umher und sollen mit ihrem breiten, flachen Körper oft vom Luftzuge erfaßt und weitergeführt oder sogar in die Höhe getragen werden.



Chlamydolycus trabeatus *Guér.* Oben Weibchen, unten Männchen. Natürliche Größe.

Bei der Unterfamilie der **Lampyrinae** oder **Leuchtkäfer** ist im Gegensatz zu den vorigen die Oberlippe sichtbar. Der Kopf sitzt tief im Halsschilde und trägt beim Männchen ein Paar großer, kugelig vorquellender Augen. Die Flügeldecken klaffen hinten. Die Weibchen, die in ihrem ganzen Körperbau mehr oder minder von den Männchen abweichen, haben in der Regel ein madenförmiges, larvenartiges Aussehen und nur kleine Augen. Ihre Flügel sind meist verkümmert. Die interessanteste Eigenschaft dieser Käfer ist zweifellos ihr Leuchtvermögen. Im Dunkel der Nacht lassen sie von ihrem Körper ein oft weithin sichtbares Licht ausgehen, das je nach der Art ein glühendes, gleichmäßiges Glimmen oder ein strahlendes, rasches Aufblitzen ist. Das Licht ist bei den verschiedenen Arten auch von verschiedener Farbe, es kann blendendweiß oder von grünlichem oder bläulichem Schimmer sein. Über die feineren Vorgänge beim Leuchten sind wir leider im einzelnen immer noch nicht genügend unterrichtet. So viel steht aber fest, daß beim Leuchten eine sehr lebhafte Zersetzung von Stoffteilchen stattfindet, ohne daß es hierbei zu einer nachweisbaren Wärmeentwickelung kommt. Die Lichteffekte des Leuchtkäferchens gehen dabei immer nur von einigen bestimmten Körperstellen aus, an denen das Fettkörpergewebe sich zu besonderen, mit Tracheen reich versorgten Leuchtorganen umgestaltet hat. Leuchtorgane solcher Art kommen aber nicht nur den fertigen Käfern zu, sondern treten in der Regel auch schon bei den Larven und Puppen in Tätigkeit. Ja, von

unserem großen einheimischen Leuchtkäfer, Lampyris noctiluca *L.*, leuchten sogar bereits die Eier, wobei das Licht vom Eidotter ausgeht. Manche Arten sollen nur in der Nacht im wachen Zustande leuchten, wie der Italienische Leuchtkäfer, Luciola italica *L.*, der tagsüber, wenn er schläft, selbst in dunkler Umgebung kein Licht entsendet. Bei diesem Käfer steht das Leuchten nachweisbar unter dem Einfluß des Nervensystems. In anderen Fällen geht aber das Leuchten ganz gleichmäßig und unaufhörlich vonstatten, wie z. B. an den Puppen unserer einheimischen Leuchtkäferarten.

In Deutschland gibt es mehrere Arten von Leuchtkäfern. Der Kleine Leuchtkäfer, Phausis splendidula *L.*, dessen hintere Halsschilddecken abgestumpft sind, ist im männlichen Geschlecht ein 8—10 mm langes, graubraunes, geflügeltes Käferchen, mit zwei glasartig durchscheinenden Fensterflecken auf dem Halsschild, die sich vorn manchmal zu einem gemeinschaftlichen Fleck vereinigen. Das wurmartige, gelblichgraue Weibchen hat an der Rückenseite der Mittelbrust je ein kleines, blattförmiges Läppchen als Überrest von Flügel-



Kleiner Leuchtkäfer, Phausis splendidula *L.*: 1) Männchen von der Rücken- und Bauchseite, 2) Weibchen, 3) Larve; **Großer Leuchtkäfer**, Lampyris noctiluca *L.*: 4) Männchen, 5) Weibchen, 6) Larve. 1, 2 und 4 vergrößert.

decken. An warmen, dunkeln Juniabenden, wenn kaum ein Lüftchen die laue Luft durchdringt, führen die Leuchtkäfermännchen zauberhafte nächtliche Spiele auf, die an die Traumgebilde vom Lande der Feen und Elfen erinnern. Hunderte von Feuerfünkchen zittern durch die dämmernden Schatten der Nacht und glitzern bald hier, bald dort im lautlosen, feurigen Tanz auf. Ist es gelungen, einen der kleinen Feuergeister zu erhaschen, so läßt sich leicht feststellen, daß das Licht aus zwei großen, flachen Leuchtorganen hervordringt, die an der Bauchseite des Hinterleibes als weißliche Flecke an zwei aufeinanderfolgenden Ringen sichtbar sind. Die flugunfähigen Weibchen, die als Johanniswürmchen oder Glühwürmchen bescheiden im Grase oder im Bodengestrüpp verborgen ihr Licht glimmen lassen, haben ganz ähnliche Leuchtorgane, außerdem aber noch an den Seiten des ersten bis sechsten Hinterleibsringes eine Reihe aufeinanderfolgender Leuchtapparate.

Dem Großen Leuchtkäfer, Lampyris noctiluca *L.*, fehlen im männlichen Geschlecht die Fensterflecke auf dem gleichmäßig braunen Halsschilde. Während das geflügelte Männchen nur eine Größe von 11—12 mm erreicht, wird das flügellose Weibchen bei dieser Art 16—18 mm lang; es ist von graubrauner Farbe, schimmert aber an den Rändern seiner Rückenringe gelblich oder rosenrot. Beim Weibchen geht das Licht, das zwei querverlaufende Streifen bildet, von je einer großen, bauchwärts am sechsten und siebenten Hinterleibsringe gelegenen Leuchtplatte aus. Außerdem kommen noch zwei aus der Larvenzeit

übernommene Organe im achten Bauchringe hinzu, die aber nur als kleine, glänzende Punkte erscheinen, und schließlich können auch noch kleine, in Form, Lage und Zahl wechselnde Leuchtflecke an der Bauchfläche des fünften Hinterleibsringes gelegen sein. Das Lampyris-Männchen leuchtet weit schwächer als sein Weibchen, denn es hat nur die zwei Leuchtorgane am hinteren Leibesende.

Als Schreckmittel zum Fernhalten von Feinden dürfte das Licht unserer Leuchtkäfer oder Johanniswürmchen wohl kaum von besonderem Werte sein, dagegen dient es zweifellos bei den erwachsenen Tieren zum Anlocken des anderen Geschlechtes; liegen doch, nach Bongardt, die Weibchen von Lampyris noctiluca abends stets auf dem Rücken und sind, sobald sich ihnen Männchen nähern, nach Kräften bemüht, den Hinterleib mit den Leuchtorganen emporzustrecken, wodurch ihr Licht selbst aus weiter Ferne wahrzunehmen ist. Nach der Flugzeit der Männchen aber fand Bongardt die Weibchen immer in natürlicher Lage und auch nicht mehr wie früher hauptsächlich an Abhängen in der Nähe des Waldrandes, sondern mehr verborgen im Innern des Waldes.

Haben die Leuchtkäfer ihre kugelrunden Eier dem Erdboden anvertraut, so entwickeln sich aus letzteren langgestreckte, etwas abgeplattete, sechsbeinige Larven, deren auffallend kleiner Kopf gewöhnlich unter dem vordersten Bruststring versteckt sitzt. Der letzte Leibesring kann zum Nachschieben vorgestreckt werden und dient, nach Taschenberg, auch zum Reinigen des Körpers von anhaftenden Schmutzteilen. Die Leuchtkäferlarven sind Räuber. Mit ihren spitzigen Kiefern greifen sie kühn kleine Gehäuseschnecken oder Nacktschnecken an, die oft vielmals größer als sie selber sind. Trotzdem gelingt es ihnen, die Beute zu überwältigen, und zwar in der Weise, daß sie aus den von einem feinen Kanal durchbohrten Vorderkiefern ihren Mitteldarmsaft in die Wunde einfließen lassen, der auf das Opfer, wie Vogel ermittelte, lähmende und zersetzende Wirkungen ausübt.

Von wunderbarer Schönheit sind die Lichteffekte, die in den Tropenländern von Leuchtkäfern hervorgerufen werden. Irrwische, Vagar lume, heißen in Brasilien unsere kleinen Lichtkünstler, die vom Oktober an erscheinen und nachts während der ganzen Regenzeit die Luft mit ihrem zauberhaften Glanze erfüllen. Ganz eigenartig ist, nach Ohaus, das Schauspiel, wenn dann im Dunkel der Nacht die Flußufer und Bergabhänge wie auf einen geheimen Impuls oder auf ein unsichtbares Signal hin mit einem Male in Tausenden und aber Tausenden von blitzenden Lichtern erstrahlen, die merkwürdigerweise ebenso plötzlich, wie sie aufflammten, alle miteinander wieder verschwinden, um in mehr oder weniger regelmäßigen Zwischenräumen wiederzukehren, eine Erscheinung, die oft stundenlang sich wiederholt. Ein periodisches blitzendes Aufleuchten ist verschiedenen tropischen Leuchtkäfern eigen. Oft haben auch die leuchtenden Männchen die Eigentümlichkeit, gemeinsam rhythmisch auf und nieder zu schweben, wie dies schon v. Osten-Sacken bei einer nordamerikanischen Art, der lightning bug, Photinus pyralis *L.*, beobachten konnte.

Den Malachiinae kommt im Gegensatz zu den Kantharinen eine deutlich sichtbare Oberlippe zu; auch sind sie durch lange dünne Beine sowie einen platten Kopf und Halsschild ausgezeichnet. Der Erzfarbene Zipfelkäfer, Malachius aeneus *L.*, ist mit seiner Länge von 6—7 mm der größte einheimische Vertreter seiner in zahlreichen Arten in Europa und den angrenzenden Teilen Asiens und Afrikas verbreiteten Gattung. Er ist glänzend erzgrün, am Vorderkopfe goldgelb, an den Vorderecken des Halsschildes und an den Flügeldecken mit Ausnahme eines breiten, grünen Nahtfleckes scharlachrot. Beim Männchen ist

an den frei zwischen den Augen entspringenden Fühlern das dritte Glied an der Spitze in einen nach unten gekrümmten Haken verlängert. Das Merkwürdigste an dem Käfer ist aber, daß er, ebenso wie seine Verwandten, rote, mit Drüsen reichbesetzte, weiche Hautzipfel an den Seiten seiner Brust hervorstülpen kann, sobald er beunruhigt wird, etwa wenn man ihn anfaßt oder reizt. Die Zipfelkäfer lieben den Sonnenschein, treiben sich auf den Wiesen auf Kräutern und Blumen umher und leben räuberisch von anderen Insekten, wodurch die genannte Art, die, nach Taschenberg, unter anderem den Larven des Rapskäfers nachstellen soll, nützlich wird. Die sechsbeinigen Malachius-Larven endigen hinten in zwei fleischige Spitzchen, sind auch Räuber, machen eine zweimalige Überwinterung durch und sitzen verborgen, beispielsweise hinter Baumrinde oder in alten Strohdächern.

Die **Buntkäfer (Cleridae)** fallen durch hübsche Zeichnungen und Reichtum an bunten Farbenzusammenstellungen auf. Die Fühler endigen bei ihnen mit einer dreigliederigen, knopfartigen Endkeule oder sind gesägt. Die Fußglieder sind mit Ausnahme des letzten herzförmig. Der Ameisenartige Buntkäfer, Clerus formicarius *L.* (Thanasimus), gehört zu den bekanntesten Vertretern dieser weitverbreiteten Familie. An absterbenden, von Ungeziefer zerfressenen Nadelholzstämmen oder an geschlagenem Holz läuft er emsig wie eine Ameise auf und ab und stellt hauptsächlich Borkenkäfern nach. Hat er einen erwischt, so hält er ihn mit den Beinen fest und verspeist ihn. Halsschild und Wurzel der Flügeldecken bis zur vorderen der beiden weißen Querbinden sowie die Unterseite sind bei dem sonst schwarzen Käfer rot gefärbt. Die rosenrote Larve lebt sehr versteckt unter der locker gewordenen Rinde von kranken oder eingehenden Bäumen, dringt dabei häufig in die Gänge von Borkenkäfern ein und mordet dort deren Larven und Puppen oder vertilgt die junge, noch nicht ausgefärbte Käferbrut. Sind somit der Ameisenartige Buntkäfer und seine Larve nützliche Tiere, die mancherlei Ungeziefer, das den Wald bedroht, vertilgen, so darf doch ihre Bedeutung nicht überschätzt werden. Ihr Vorkommen enthebt den Forstmann nicht der Mühe, alles zur Brut von Borkenkäfern geeignete Holz rechtzeitig zu entrinden oder zu beseitigen.



Ameisenartiger Buntkäfer, Clerus formicarius *L.*, a) von oben gesehen, b) beim Fangen eines Borkenkäfers. Stark vergrößert. Nach Hopkins, „Bull. U. S. Departm. Agriculture", Washington 1909.

Etwas kräftiger gestaltet sind die Immenkäfer, Trichodes *Herbst*, meist stark behaarte, dunkelblaue oder grünschimmernde Käfer mit roten, blau gebänderten oder umgekehrt mit blauen, rotgebänderten Flügeldecken. Der zylindrische Halsschild verengt sich nach hinten, die Form der Flügeldecken ist die gleiche wie bei den Buntkäfern. Die meisten Arten kommen auf der nördlichen Halbkugel in dem paläarktischen Gebiete vor und stellen sich auf Blumen ein, besonders auf Dolden, um Jagd auf andere, kleinere Insekten zu machen, ohne jedoch dabei vegetabilische Kost ganz zu verschmähen.

Der Gemeine Immenkäfer oder Bienenwolf, T. apiarius *L.* (Abb., S. 412),

von durchschnittlich 12 mm Länge, ist glänzend schwarzblau, dicht punktiert und rauhhaarig. Die grobpunktierten Flügeldecken sind mit Ausschluß der Spitze und zweier Querbinden, deren vordere gelegentlich fehlen kann, hochrot gefärbt. Man findet ihn von Mai bis Juli an den angegebenen Stellen in Deutschland nirgends selten. Die Larve, die der des Ameisenartigen Buntkäfers sehr ähnlich sieht, aber etwas gedrungener ist, hält sich namentlich in den Nestern verschiedener wilder Bienenarten auf, kommt aber auch bei der Honigbiene, besonders in schwachbevölkerten, unsauberen Stöcken, vor und ernährt sich dort von Larven, Puppen und mattgewordenen Bienen. Aßmus teilt hierüber folgendes mit: „In Rußland trifft man die Larven vom Juli bis zum Mai des nächsten Jahres auf dem Boden unreinlich gehaltener Klotzbauten, wo sie sich wie die Ohrwürmer und Wachsmottenraupen in den Spalten verborgen halten und gelegentlich aus ihnen hervorkommen, um die von den Arbeitsbienen auf den Boden heruntergeworfenen halbtoten oder toten Bienen sowie Bienenlarven und Bienennymphen zu fressen. Die Bienen und Bienennymphen weiden sie nur aus, die Bienenlarven aber verzehren sie gänzlich. Ein weiteres Heraufkriechen in den Bienenbau, um etwa dort der Bienenbrut nachzustellen, habe ich an ihnen nicht beobachten können, bezweifle aber durchaus nicht, daß es geschehen könnte. Ist die Trichodes-Larve aber einmal im Bau der Bienen in eine Bruttafel gelangt, dann möchten wohl die Bienen die Larve schwerlich herausholen. Denn nachdem die Larve sich in eine verdeckelte Brutzelle hineingebissen hat, so bohrt sie sich gleich weiter seitwärts längs den Zellböden in die Brut hinein und macht förmliche Gänge nach allen Richtungen, jedoch ohne etwa erst eine Bienennymphe zu verzehren, sondern preßt sich unter den Bienennymphen, ohne sie zu verletzen, hindurch und beginnt erst ihren Fraß im Zentrum.“


Bienenwolf, Trichodes apiarius *L.* Natürliche Größe.

Zu den naheverwandten **Corynetidae**, die sich von den Buntkäfern durch den an den Seiten gerandeten Halsschild und ein sehr kleines vorletztes Fußglied unterscheiden, gehört Necrobia ruficollis *F.*, ein 4—6 mm langes, dunkelblaues Käferchen, das an der Brust, am Grunde der Flügeldecken sowie an der Basis der Fühler und Beine rot ist. Nicht nur im Freien, sondern auch in Gräbern, in Kellern und Vorratsräumen, in denen in Verwesung begriffene oder getrocknete tierische Substanzen lagern, kommt der Käfer und seine Larve vor. Letztere ernährt sich räuberisch von den an den genannten Orten lebenden Fliegenmaden und ähnlichem Getier. Die Verpuppung kann, wie O. Taschenberg beobachtete, in leeren Fliegentönnchen vonstatten gehen, in deren Innerem die reife Käferlarve sich ein zartes Puppengehäuse spinnt. Interessanter als die wenig appetitliche Lebensweise ist aber eine historische Begebenheit, bei welcher der genannte Käfer eine wichtige Rolle spielte. Es war zur Zeit der französischen Revolution, als der später so berühmt gewordene Naturforscher Latreille infolge seiner Weigerung, der Regierung einen Eid zu leisten, in den Kerker geworfen wurde und dem sicheren Tode entgegensah. Er würde verloren gewesen sein, wenn nicht zufällig ein kleiner, ihm unbekannter Käfer, der an der Wand seines Gefängnisses umherkroch, seine Aufmerksamkeit erregt hätte. Latreille fing den Käfer, der sich hernach als unsere Necrobia ruficollis erwies, und sandte ihn, in einen Korkstöpsel eingeschlossen, an Bory de Saint-Vincent, der hierdurch Kenntnis von Latreille und seinem traurigen Geschick erhielt und sich erfolgreich für die Befreiung des jungen Gelehrten verwandte.

Die **Schnellkäfer** oder **Schmiede (Elateridae)** bilden eine sehr artenreiche, in allen Erdteilen verbreitete Familie. Ihr Körper ist gestreckt, der tief in den Halsschild eingelassene Kopf abwärts geneigt und von unten meist durch eine Art Brustlatz, die verlängerte Vorderbrust, bedeckt. Die Oberlippe ist deutlich. Die elf- bis zwölfgliederigen Fühler sind vor den Augen eingelenkt. Die Gelenkpfannen für die Hüften der beiden vorderen Beinpaare sind offen, diejenigen des letzten Beinpaares sitzen dagegen unter blattartigen Schenkeldecken versteckt. Die Zahl der Fußglieder beträgt fünf. Die Beine sind so kurz, daß sie den Boden gar nicht oder kaum berühren, wenn der Käfer einmal das Unglück gehabt hat, auf seine gewölbte Rückenseite zu fallen. Ein Wiederaufrichten mit Hilfe der Beinchen ist dann ausgeschlossen, und ohne erst fruchtlose Versuche mit diesen zu machen, benutzt der Schnellkäfer, um sich aus der unbequemen Lage zu befreien, den Schnellapparat, den wir sogleich noch genauer kennenlernen werden. Man hört ein knipsendes Geräusch, und mit einem plötzlichen Ruck schnellt sich der Käfer in die Höhe, fällt im Bogen herab und kommt dann meistens wieder in die gewünschte Bauchlage, wiederholt aber andernfalls mehrmals hintereinander sein Manöver, bis es ihm schließlich gelungen ist, wieder auf die Beine zu kommen. Der Körper ist für das Emporschnellen bei den Elateriden in ganz besonderer Weise eingerichtet. Die polsterartig gewölbte Vorderbrust, in der kräftige Muskeln gelegen sind, geht hinten an der Bauchseite in einen kurzen Stachel aus; die Mittelbrust hat aber am Vorderrande eine Grube, in die der Stachel hineinpaßt. Zum Emporschnellen macht der Käfer seinen Rücken hohl, stemmt Halsschild und hinteres Körperende gegen die Unterlage, preßt den Stachel mit aller Gewalt gegen den Vorderrand der Grube und läßt dann mit einem Male den Stachel in letztere einschnappen. Hierbei prallt er mit dem Grunde seiner Flügeldecken kräftig gegen die Unterlage an und wird durch den Gegenstoß in die Höhe geworfen. Wenn man einen Schnellkäfer mit dem Rücken auf die flache Hand legt, so kann man ihn leicht zu seinem Kunststück veranlassen, und ebenso kann man die Bewegung des Halsschildes und das Einschnappen des Stachels in die Brustgrube beobachten, wenn man den Käfer zwischen den Fingern festhält, wobei er dann unter fortwährendem Knipsen verzweifelte Anstrengungen macht, um wieder loszukommen.

Die Elateridenlarven sind langgestreckte, walzenförmige oder etwas abgeplattete Tiere, deren harter, gelblich oder braun gefärbter Körper sechs kurze Beinchen trägt. In ihrem Äußeren haben diese als „Drahtwürmer" bekannten Larven eine gewisse Ähnlichkeit mit dem Mehlwurm, der Larve des später zu besprechenden Mehlkäfers. Wer beide nebeneinander betrachtet, bemerkt aber sofort einen wesentlichen Unterschied in der Bildung und Stellung des Kopfes. Beim Mehlwurm ist der gewölbte Kopf mit einer Oberlippe versehen, und die Mittelkiefer haben nur eine einfache Lade. Der Kopf der Schnellkäferlarven ist dagegen flachgedrückt, meist auf dem Scheitel ausgehöhlt und mit gezähneltem Vorderrande ausgestattet. Den Mundteilen fehlt eine Oberlippe, während die Mittelkiefer eine zweigliederige Außenlade und eine kleine Innenlade tragen. Der letzte Leibesring, der entweder zugespitzt ist oder in zwei Dornen ausgeht, liefert wichtige Unterscheidungsmerkmale für die verschiedenen Arten von Schnellkäferlarven. Letztere sind Allesfresser. In der Humuserde versteckt oder im mulmigen Holze lebend, bohren sie sich in die verschiedenartigsten abgestorbenen oder auch in lebende Pflanzenteile ein, von denen sie sich ernähren. Hutpilze, saftige Wurzeln und Knollen von Kräutern und Gartengewächsen aller Art, Keimlinge und Wurzeln von Bäumen und Sträuchern werden von ihnen benagt und mehr oder minder zerfressen, so daß die Drahtwürmer mitunter an Kulturgewächsen

argen Schaden anrichten. Ebensowenig verschmähen sie tote Tiere. Im Notfalle greifen sie auch lebende Insektenlarven an oder fallen als Kannibalen gegenseitig übereinander her. Die Abbildung zeigt einen Drahtwurm, der mit der Larve des Feuerkäfers zusammen eingesperrt war, diese aber getötet und sich tief in sie hineingefressen hat. Die Larvenperiode währt ziemlich lange, bei manchen Arten sicherlich mehrere Jahre. Die ziemlich lebhafte Puppe ruht dagegen nur kurze Zeit.



Links oben Blutroter Schnellkäfer, Elater sanguineus *L.*, darunter zwei Drahtwürmer (Elateridenlarven), von denen sich der eine in eine Larve des Feuerkäfers eingebohrt hat (nach einer Skizze von Reichert gezeichnet). Rechts oben Feuerkäfer, Pyrochroa coccinea *L.*, darunter seine Larve, die sich unter Baumrinde einzwängt. Natürliche Größe.

Der Mäusegraue Schnellkäfer, Brachylacon murinus *L.*, gehört zu den häufigsten einheimischen Arten und ist durch zwei tiefe Rinnen an der Unterseite des Halsschildes ausgezeichnet, die zur Aufnahme der Fühler dienen. Der breite, flachgewölbte, etwa 12—17 mm lange Käfer ist mit kurzen, weißlichen und bräunlichen Härchen bedeckt und hat in erwachsenem Zustande gelegentlich dadurch geschadet, daß er die Blütenstiele von Rosen benagte und junge Eichentriebe befressen hat. Mehrere deutsche Arten haben prächtig rote Flügeldecken, z. B. der Blutrote Schnellkäfer, Elater sanguineus *L.*, dessen Larven in morschen Kieferstöcken hausen. Von den schädlichen Arten ist namentlich der Saatschnellkäfer, Agriotes lineatus *L.*, zu nennen, der auf Feldern, Wiesen und Wegen nicht selten ist. Der etwa 9 mm lange Käfer hat einen annähernd quadratischen, gewölbten Halsschild, der hinten jederseits in eine Spitze ausläuft. Auf jeder Flügeldecke zählt man acht Reihen schwarzer Punktstreifen. Die ganze Oberseite des Käfers und die Beine erscheinen durch Behaarung gelblichgrau, auf der Unterseite dagegen schimmert die schwarze Grundfarbe stärker hindurch. Nach der Überwinterung und Paarung legt das Weibchen seine Eier am Erdboden oder in die Erde in der Nähe von Pflanzenwurzeln ab. Die Agriotes-Larve, deren hinterster Leibesring in ein stumpfes Spitzchen ausgeht und oberseits an seinem Grunde je zwei schwarze ovale Eindrücke besitzt, wird, wie übrigens auch manche andere Drahtwürmer, durch Benagen der zarten Gras- und Getreidepflanzen schädlich, die hauptsächlich unterirdisch beschädigt und zerfressen werden.



Cucujo, Pyrophorus noctilucus *L.*, mit großen Leuchtflecken am Halsschild.

Im tropischen Amerika gibt es Elateriden, die ähnlich unseren heimischen Johanniswürmchen im Dunkeln leuchten können. Man erkennt die großen oder mittelgroßen „Feuerfliegen", die meist düster braun gefärbt und dicht graugelb behaart sind, leicht an einem aufgetriebenen, wachsgelben Fleck in der Nähe jeder Hinterecke des Halsschildes, von welchem aus sich im Leben das magische Licht verbreitet. Überdies besitzen sie noch ein kräftiges Leuchtorgan an der Bauchfläche unten am Grunde des Hinterleibes. Am bekanntesten ist der auf den westindischen Inseln lebende Cucujo, Pyrophorus noctilucus *L.*, dessen im Erdboden hausende Larve an den Wurzeln des Zuckerrohrs gelegentlich schädlich werden soll. Von dem bauchwärts gelegenen Leuchtorgan geht ein rotes Licht aus, das nach den Beobachtungen von Schöffer aber nur zu sehen ist, falls der Käfer fliegt. „Wenn ein solcher Käfer 10 cm vom Erdboden entfernt fliegt, gibt das Licht einen hellen Schein von 5—10 cm Durchmesser auf dem Boden." Das bläulich-grünliche Licht, das der Käfer von den Seiten seines Halsschildes erstrahlen läßt, ist zwar etwas schwächer, aber immerhin noch so stark, daß man dabei im Dunkeln ohne jede Schwierigkeit lesen oder den Uhrzeiger erkennen kann. Der Cucujo wird daher oft als lebende Lampe benutzt. Man hält ihn zu diesem Zwecke in kleinen Käfigen, füttert ihn mit Zuckerrohr und kann ihn bei dieser Behandlung lange Zeit hindurch gebrauchsfähig erhalten. Die Eingeborenen stecken auch für nächtliche Wanderungen mehrere solcher Käfer in kleine geflochtene Behälter oder in ausgehöhlte, mit Löchern versehene Flaschenkürbisse und haben dann eine Laterne, die kein Wind auslöschen kann, deren Licht aber vollkommen genügt, um den Weg zu finden.

Echte Sonnenkinder sind die **Prachtkäfer (Buprestidae).** Die heißen, sonnendurchglühten Tropenländer sind ihre eigentliche Heimat: dort kommen nicht nur die meisten, sondern auch die schönsten Arten vor, die in den wundervollsten Metallfarben erglänzen und im wahrsten Sinne des Wortes den Namen Prachtkäfer verdienen. Eine der schönsten Arten, deren schillernder Glanz sich freilich nur unvollkommen wiedergeben läßt, ist die auf Ceylon lebende, zusammen mit tropischen Schmetterlingen auf der Farbentafel bei S. 304 abgebildete Sternocera orientalis *Hbst.* In den gemäßigten Zonen fehlen die Buprestiden zwar nicht, doch wird ihre Artenzahl nach Norden hin immer geringer, und die Käfer sind im allgemeinen weniger auffallend, obwohl sie fast alle ein metallisch glänzendes Kleid tragen.

Die Prachtkäfer zeichnen sich durch einen gestreckten, von oben nach unten etwas flachgedrückten Körper aus. Der kleine Kopf steckt bis zu den Augen im vorderen Brustringe und ist mit schwachentwickelten Mundteilen sowie einem Paare kurzer, elfgliederiger Fühler ausgerüstet. Der Halsschild schließt sich eng und unbeweglich an die ungefähr ebenso breiten Flügeldecken an. Von den verwandten Elateriden unterscheiden sich die Prachtkäfer nicht nur durch den Mangel eines Schnellapparates, sondern auch durch das Fehlen einer häutigen Verbindung zwischen dem letzten und dem vorletzten Bauchringe. Sonneliebend und wärmebedürftig, halten sie sich mit Vorliebe an lichten Hängen und Waldesrändern auf. Dort kann man bei heißem, sonnigem Wetter am besten ihr Leben und Treiben beobachten. Da das Holz die Geburtsstätte der meisten Arten ist, sitzen die Käfer gern an Klaftern und Baumstämmen, oder man trifft sie an Blüten, die sie besuchen, um Pollen zu fressen, denn anderweitige Nahrung pflegen sie mit ihren schwachen Mundteilen nicht aufzunehmen. Bei Beunruhigung lassen sie sich mit angezogenen Beinen zu Boden fallen oder fliegen schnell davon, wobei es ihnen sehr zustatten kommt, daß sie ihre nur der Länge nach zusammengelegten Hinterflügel rasch entfalten können. Das Weibchen legt die Eier

einzeln oder in geringer Zahl in der Regel an anbrüchigem, seltener an gesundem Holze ab. Einige Arten suchen Stengel und Wurzelknoten niederer Gewächse oder Blätter zur Eiablage auf. Die weißlichen, walzenförmigen Larven sind zumeist auf den ersten Blick ausgezeichnet durch den großen, verbreiterten Vorderbrustring, in den der wagerecht stehende Kopf wie in einen mächtigen Halskragen teilweise zurückgezogen werden kann. Am Kopf ist nur der vorderste Teil derb chitinisiert, alle übrigen Körperteile sind mit Ausnahme des Halsringes weich und fleischig und bleiben ohne festere Chitinbedeckung. Wenn die Entwickelung in einem Stamm oder Baumast stattgefunden hat, so verläßt der aus der Puppe entstandene Käfer das Holz, indem er durch die Rinde ein elliptisch geformtes Flugloch nagt.

Der Große Kiefernprachtkäfer, Chalcophora mariana *L.*, ist braun erzfarben und weiß bestäubt, mit fünf Längsschwielen auf dem Vorderrücken und drei glatten, stumpfen Längsrippen auf jeder Flügeldecke; er gehört zu den größten europäischen Arten, denn er mißt 26—30 mm. Er lebt in den Kiefernwäldern der norddeutschen sandigen Ebenen, ist aber nicht schädlich, weil seine Larve nur in alten Kiefernstöcken und in den Stämmen abgestorbener Bäume frißt. Die schönste deutsche Art ist unzweifelhaft der smaragdgrüne, an den Außenrändern kupferrote Lindenprachtkäfer, Poecilonota rutilans *F.* Die Flügeldecken sind mit schwarzen Querstricheln und Fleckchen besät und der Rücken des Hinterleibes schön stahlblau, so daß der fliegende Käfer im Sonnenglanze einen herrlichen Anblick gewährt. Seine Entwickelung durchläuft der 10—14 mm lange Lindenprachtkäfer in den



Großer Kiefernprachtkäfer, Chalcophora mariana *L.*, nebst Larve. Natürliche Größe.

Ästen alter Lindenbäume, in deren Rinde und Splintholz die Larve unregelmäßig gewundene, mit Bohrmehl angefüllte Gänge nagt. Der artenreichen Gattung Agrilus *Curt.* gehören schmale, gestreckte Formen mit einem großen Zahn am Grunde der Fußklauen an. Eine der größten Arten ist der in Deutschland an Eichen nicht seltene Zweifleckige Prachtkäfer, Agrilus biguttatus *F.*, der eine Länge von etwa 10 mm erreicht. Er ist blaugrün oder goldgrün, und die Flügeldecken tragen in der Nähe der Naht je einen weißlichen Haarfleck. Die Agrilus-Larven sind am hinteren Körperende zangenförmig gestaltet, fressen unregelmäßig geschlängelte, nach und nach breiter werdende Gänge unter der Rinde aus und können dadurch junge Bäume zum Eingehen bringen.

Langgestreckte, annähernd walzenförmige, weichhäutige Käfer mit ziemlich kurzen, fadenförmigen, gekämmten oder gesägten Fühlern sind die **Lymexylonidae,** unter denen in Deutschland Hylecoetus dermestoides *L.* zu den häufigsten Arten gehört, ein am ganzen Körper feinbehaarter Käfer, dessen langgestreckter, walzenförmiger Körper etwa 5—6mal länger als breit ist. Der ziemlich große, rundliche, mit kleinen schwarzen Augen und fadenförmigen, elfgliederigen, auf der unteren Seite stark gesägten Fühlern ausgestattete Kopf wird etwas gesenkt getragen. Die Flügeldecken können die häutigen Unterflügel und den Leib nicht vollständig bedecken. Während die Weibchen stets einfarbig ockergelb bis rötlichgelb gefärbt sind, ist die Färbung bei den Männchen wechselnd, besonders können die Flügeldecken bald gelblich, bald schwarz oder gefleckt, z. B. gelb mit schwarzer Spitze, sein. Ein

besonders auffallender Geschlechtsunterschied liegt im Bau der Kiefertaster (Maxillarpalpen), die beim Weibchen viergliederig sind und nichts Ungewöhnliches erkennen lassen, beim Männchen dagegen eine sehr eigentümliche Gestalt haben. Sie sind zwar auch hier viergliederig, aber die ersten drei Glieder sehen schüsselförmig aus, besonders das zweite und dritte, und letzteres entspringt aus einer Höhlung des zweiten Gliedes. Das Merkwürdigste ist jedoch ein besonderer Ansatz des zweiten Gliedes, denn er ist mit nicht weniger als 20 Paaren von zweizeilig angeordneten Seitenästen versehen, die sich mit zahllosen Sinneshaaren besetzt zeigen. Nach Germer bringen es die Männchen allein mit Hilfe ihrer sonderbaren Kiefertaster fertig, die Weibchen aufzuspüren und sich mit ihnen zusammenzufinden, so daß beim Hylecoetus diesen Tastern die Rolle zukommt, die sonst die Fühler zu haben pflegen. Der Käfer entwickelt sich in alten Baumstümpfen, besonders in den Wurzelstöcken von Buchen, die wir in den Wesergebirgen und im Thüringer Walde vielfach von seinen Larven zerfressen fanden.



Buchenstumpf mit Fraßgängen und Bohrlöchern von Hylecoetus dermestoides *L.* Oben der weibliche, unten der männliche Käfer. Natürliche Größe. Rechts unten männlicher Kiefertaster in starker Vergrößerung.

Wie Germer schildert, verbleiben die Käfer, wenn sie sich von ihrer Puppenhülle befreit haben, erst noch einige Tage im Holz, in den Fraßgängen der Larven, und warten den warmen Sonnenschein ab, in dem man beide Geschlechter teils fliegend, teils an Stämmen und Baumstümpfen umherlaufend antrifft, wobei die Männchen aufgeregt ihre hocherhobenen Palpen weit auseinanderbreiten. Es sind kurzlebige Tiere, die keinerlei Nahrung zu sich zu nehmen scheinen, denn Germer fand ihren Darmkanal immer nur von einer klaren, durchsichtigen Flüssigkeit gefüllt. Nach vollzogener Paarung läuft das Weibchen eilfertig umher und tastet mit seiner Legescheide alte Baumstümpfe ab, um seine walzenförmigen, weißgelben, etwa 1,5 mm langen Eier entweder einzeln oder in kleineren und größeren Haufen abzulegen. Berindete Stellen werden bevorzugt, alte Fraßgänge dagegen nicht zur Eiablage benutzt. Nach etwa 10—14 Tagen erscheinen die Larven, die eine Länge von etwa 2,2 cm erreichen und einen sehr kleinen Kopf mit kräftigen Vorderkiefern haben. Die Vorderbrust, in die der Kopf förmlich eingezogen werden kann, ist an der Rückenseite kapuzenförmig aufgetrieben und leistet den Larven gute Dienste, wenn sie sie an die Wand ihrer Gänge anpressen, um beim Weiterkriechen dort Halt zu gewinnen. Auch am Hinterende haben die Larven einen wichtigen Hilfsapparat. Anfangs, bei der jungen Larve, ist das letzte Körpersegment hinten scheibenförmig abgestutzt, mit zwei Dornen und Höckern versehen und am Rande mit einer Chitinmauer umgeben, die Ähnlichkeit mit den Zinnen eines Turmes hat. Später aber, wenn sie älter werden, wird es zu einer langen doppelzinkigen Gabel, die zum Hinausschaffen des Bohrmehls aus den Fraßgängen dient.

Sehr interessant ist die Ernährungsweise der Hylecoetus-Larven. Sie fressen nämlich keineswegs Holz, sondern ernähren sich nach den Beobachtungen Negers von Ambrosia, d. h. von den Sporen eines feinen Pilzrasens, der die Wände ihrer Gänge im Inneren des Holzes auskleidet. Der Ambrosiapilz, dessen Sporen nach Neger wahrscheinlich vom Mutterkäfer hinzugebracht und bei der Eiablage an geeigneter Stelle ausgesät werden, gehört einer besonderen Art an und ist als Endomyces hylecoeti beschrieben worden.

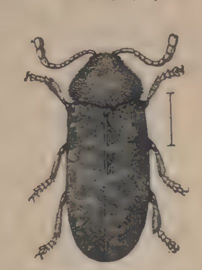
Bekannter als Hylecoetus ist der Werftkäfer, Lymexylon navale *L.*, der seinerzeit auf den Schiffswerften eine große Rolle spielte. „Bewunderungswürdig, daß ein so elender Wurm für so viele Tausend Taler Schaden tun kann", schrieb Linné, der auf der Admiralitätswerft bei Gotenburg Gelegenheit hatte, sich mit eigenen Augen von der unheilvollen Tätigkeit des Werftkäfers zu überzeugen. Der weibliche Käfer legt seine Eier in Spalten und Ritzen gefällter oder stehender starker Eichenstämme, aber nur an solchen Stellen, an denen die Rinde bereits entfernt ist. Die auskriechenden, wurmförmig gestreckten, kurzbeinigen Larven haben eine stark gewölbte Vorderbrust und durchwühlen den Stamm, indem sie geschlängelte Gänge ausfressen, die das Holz für den technischen Gebrauch wertlos machen. Der in Eichenwaldungen vorkommende, aber von dort leicht auf Holzlagerplätze verschleppte Werftkäfer wechselt sehr in seiner Größe. Das Männchen unterscheidet sich wieder durch seine komplizierter gebauten Mittelkiefertaster von dem weiblichen Käfer, es ist schwarz, hat aber gelben Hinterleib, gelbe Beine und einen ebensolchen Fleck vorn an der Naht der Flügeldecken; das Weibchen ist gelblich oder rötlich und besitzt einen schwarzen Kopf und schwarze Flügeldeckenspitzen. In neuerer Zeit, in der Stahl und Eisen die wichtigsten Materialien für den Schiffbau geworden sind, hat der Käfer seine Bedeutung für die Werften verloren und scheint auch anderweitig nicht mehr in nennenswerter Weise als Schädling hervorgetreten zu sein.

In den Tropen gibt es Lymexyloniden von ansehnlicher Größe; Fühler und Mittelkiefertaster zeichnen sich bei ihnen oft durch ungewöhnliche Größe und auffallende Bauart aus, besonders bei den Männchen, zuweilen auch bei den weiblichen Käfern. Die Tiere führen wahrscheinlich eine vorwiegend nächtliche Lebensweise und fliegen, wie Atractocerus brevicornis *L.*, dessen Weibchen eine Länge bis zu 4 cm erreichen, nachts gern zum Licht.

Holz oder Pflanzenstengel werden als Brutstätten auch von den **Bostrychidae** (Apatidae) aufgesucht, an deren fünfgliederigen Füßen das erste Glied sehr kurz und oft nur unvollständig von dem nächstfolgenden gesondert ist. Von den namentlich in den Tropen vorkommenden stattlichen Arten sind schon manche als Zerstörer von Nutzbäumen bekanntgeworden, wie Bostrychus monachus *F.* (Apate), der mit seiner Bohrtätigkeit in den Stengeln von Reis, Bambus und Kakaopflanzen in Deutsch-Ostafrika Schaden anrichtet. Die größte europäische Art, B. capucinus *L.*, ein schwarzer Käfer mit ziegelroten Flügeldecken und rotem Bauch, brütet in altem Eichenholz und wird beschuldigt, in Kroatien Faßdauben zerstört zu haben. In den Tropen gibt es Apatiden von recht stattlicher Größe, wie den etwa bis 3,5 cm langen Ligniperda muricata *F.*, einen auffallend grobgerunzelten schwarzen Käfer mit gelbbraunem Stirnsaum. Sehr ähnliche Arten wie in Afrika kommen auch in Südamerika vor. Aus dem tropischen Asien und Australien sind nur verhältnismäßig wenige Arten beschrieben worden.

Die **Klopfkäfer (Anobiidae)** bohren als Larven hauptsächlich in trockenem Holze und verursachen damit das Wurmstichigwerden von alten Möbeln und Holzschnitzereien, von

Balken und ähnlichem Holzwerk. Es sind sämtlich unansehnliche Tiere mit vor den Augen entspringenden, meist in drei dünne, lange Endglieder auslaufenden Fühlern und fünfgliederigen Füßen. Ihr Leben spielt sich größtenteils im Verborgenen ab, denn die Klopfkäfer und ihre Larven, die als weißliche, eingekrümmte, engerlingartig aussehende, mit sechs kurzen Beinchen versehene Maden unter Schonung der Oberfläche unregelmäßige Gänge im Inneren ausfressen, bis sie sich je zu einer weißlichen Puppe verwandeln, verlassen bis zu ihrer vollständigen Ausbildung nicht das Holz oder ihre sonstigen Wohnstätten. Erst der Paarungstrieb pflegt die jungen, aus den Puppen entstandenen Käfer hinauszutreiben; eins oder das andere der Käferchen nagt dann durch die oberflächliche Schicht ein kleines kreisrundes Flugloch, durch das ihm auch manche seiner Kameraden ins Freie folgen. Da die begatteten Weibchen mit Vorliebe wieder in die alten Fluglöcher hineinkriechen und an ihrem Rande oder im Inneren ihre Eier absetzen, so wird ein einmal befallenes Holzstück oder Möbel immer wieder heimgesucht, bis die darin hausenden „Holzwürmer" das Holz vollständig in eine morsche, krümelige Masse verwandelt haben. Äußerlich ist aber, abgesehen von den Fluglöchern, nichts von diesem Zerstörungswerke zu sehen, und nur das aus den Löchern herabgerieselte Bohrmehl verrät die geschäftige Tätigkeit der Larven. Manche Käfer aus dieser Gruppe haben die Eigenschaft, durch Aufschlagen mit dem Kopf auf Holz oder eine ähnliche feste Unterlage ziemlich laute, klopfende Töne zu erzeugen, die an das gleichmäßige Ticken einer Uhr erinnern. In der Stille der Nacht ist das Ticken am deutlichsten vernehmbar, und die Klopftöne werden dann von abergläubischen Leuten für ein Anzeichen eines bevorstehenden Todesfalls gehalten. Den versteckt lebenden Käferchen, die vielfach als „Totenuhren" im Volke bekannt sind, ist aber das Klopfen ein Signal für das gegenseitige Zusammenfinden.



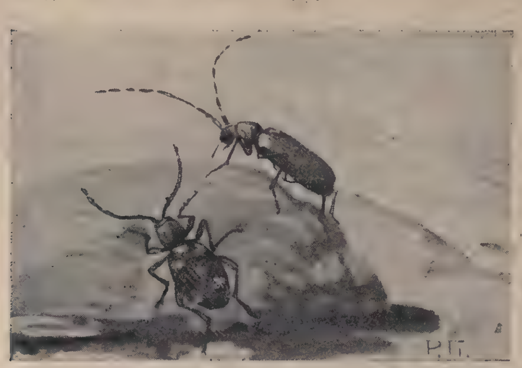
Bunter Klopfkäfer, Xestobium rufo-villosum *Deg.* Vergrößert.

Der Bunte Klopfkäfer, Xestobium rufo-villosum *Deg.* (tesselatum *F.*), zeigt sich vereinzelt im Freien an entrindeten Stellen alter Bäume, vorzugsweise alter Eichenstämme, kommt aber hauptsächlich in Häusern in Pfosten und Balken vor. Durch die unterwärts nicht ausgehöhlten Seiten des Halsschildes und eine feine Punktierung am Körper und Flügeldecken unterscheidet er sich von anderen Arten. Außerdem zeichnet er sich durch dreieckige Fußglieder und eine oberseits graugelbe Sprenkelung auf braunem Grunde aus. Taschenberg sagt von ihm: „Das Klopfen des Käfers zur Paarungszeit ist öfters beobachtet worden, so störte mich am 15. und 16. April ein Käfer durch sein lautes Klopfen in meinem Zimmer an einer bestimmten Stelle und ließ sich nach mehrmaligem vergeblichen Nachsuchen schließlich unter etwas gelöster Tapete über dem Fenster erwischen. Entschieden hatte das Stoßen gegen die steife freistehende Tapete einen so lauten Ton zur Folge gehabt."
Der Trotzkopf, Anobium pertinax *L.*, lebt, nach Taschenberg, als Larve in alten dürren Zweigen von Efeu, Eschen und anderen Gewächsen, besonders aber in Möbeln und in sonstigem Holzwerk unserer Häuser. Gegenstände aus Eichenholz sollen, nach Nördlinger, vorzugsweise angegriffen werden. Der Käfer ist schwarz oder schwarzbraun, hat den Seitenrand und die Ecken des Halsschildes abgerundet, besitzt eine rautenförmige Vertiefung an der Wurzel des letzteren, beiderseits davon ein gelbes Haarfleckchen und tiefe Punktstreifen auf den Flügeldecken. Seinen Namen führt er, weil er bei jeder Beunruhigung die Beinchen anzieht und sich mit größter Hartnäckigkeit tot stellt, eine Eigenschaft, die auch seinen Verwandten zukommt.

Der **Brotbohrer**, Anobium paniceum *L.* (Sitodrepa), ist ein 2—3 mm langes, rötlichbraunes, ziemlich fein und dicht behaartes Käferchen mit gleichmäßig gewölbtem, vorn etwas verengertem Halsschilde. Er gehört zu den international verbreiteten Schädlingen, kommt in Amerika und ganz Europa vor und ist in unseren Wohnhäusern und Magazinen keineswegs selten. Er lebt nicht von Holz, sondern entwickelt sich im Inneren von trockenen, mehlhaltigen Stoffen aller Art, besonders in Zwieback, altem Brot, in Sämereien und Wurzeln. Diese werden von den weißen, etwas gekrümmten, kurzbeinigen Larven, die an ihrem bräunlichen Kopf schwarze, nach unten gerichtete Mundteile haben, in gleicher Weise zerstört, wie es die obengenannten holzbewohnenden Arten tun. In den Proviantämtern sind die Brotbohrer auch an Gemüsekonserven gegangen; Speiser hat sie sogar einmal in Paprika gefunden, und in Herbarien haben sie nicht einmal Giftpflanzen, wie Belladonna und Schierling, verschont.

Die Anobien kommen keineswegs nur in geschlossenen Räumen vor, sondern leben in vielen verschiedenen Arten auch draußen im Walde, wo es ihnen an Brutgelegenheit nicht fehlt. Anobium emarginatum *Duft.* (Microbregma) entwickelt sich dort in der dicken Borke alter Fichtenbäume, Anobium plumbeum *Ill.* (Xestobium) brütet in anbrüchigen Ästen von Buchen, Birken und anderen Laub- und Nadelholzbäumen, Anobium nigrinum *Sturm* (Ernobius) haust in Kieferntrieben, und Anobium abietis *F.* (Ernobius) ist als Zerstörer von Fichtenzapfen bekannt. Nur einige der häufigsten einheimischen Arten haben wir hier genannt, um damit die Vielseitigkeit der kleinen Anobienkäfer zu veranschaulichen. Diese gehören übrigens zu den ältesten Baumbewohnern. Schon in den Bernsteinwäldern müssen sie ihr Unwesen getrieben haben, denn man findet gar nicht selten die Käferchen im Bernstein eingeschlossen und hat dort auch feines Holzmehl, offenbar das Erzeugnis ihrer zerstörenden Tätigkeit, nachweisen können.

Die **Diebskäfer (Ptinidae)** sind gedrungene, langbeinige Gesellen mit fadenförmigen oder schwach gesägten Fühlern, die nicht weit voneinander auf der Stirn zwischen den Augen entspringen. Die Hinterhüften bleiben voneinander entfernt und haben keine Schenkeldecken. Die Füße sind fünfgliederig. Der **Gemeine Diebskäfer oder Kräuterdieb**, Ptinus fur *L.*, ist ein bräunlicher, 2—4 mm langer Käfer, der in Wohnhäusern und Magazinen lebt, sich hauptsächlich zur Nachtzeit aus seinen Schlupfwinkeln hervorwagt und langsam an den Wänden umherklettert. Das Weibchen hat einen eiförmigen, das Männchen einen mehr gestreckten Körper. Der fast kugelige, hinten eingeschnürte Halsschild ist bei beiden Geschlechtern mit zwei bis zur Mitte sich erstreckenden gelbbehaarten Längsbinden versehen. In ihrer Nahrung sind die Diebskäfer nicht gerade wählerisch und auch um Brutstätten keineswegs verlegen. Ihre eingekrümmten weißlichen, sechsbeinigen Larven, die einen braunen, augenlosen, mit kurzen Fühlern ausgestatteten Kopf haben, leben in Zwieback, Brot, mehlhaltigen Produkten, Sämereien, getrockneten Pflanzen und



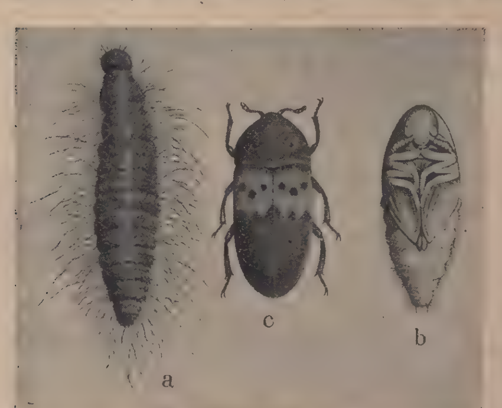
Gemeiner Diebskäfer, Ptinus fur *L.* Links Weibchen, rechts Männchen. Vergrößert.

Herbarien, ebenso in Gemüsekonserven und Spezereien aller Art. Leder sagt ihnen ebenfalls zu; in Magazinen haben sie an Schuhwaren und Lederzeug aller Art schon wiederholt großen Schaden angerichtet. Ptinus-Larven hat man sogar in Büchsen, in denen roter Pfeffer aufbewahrt wurde, gefunden und festgestellt, daß ihnen diese scharfe Kost vollständig zur Entwickelung genügt.

Unter den verschiedenen verwandten Arten, die ebenso wie der gemeine Diebskäfer in Vorratsräumen und Sammlungen schädlich werden, verdient noch der Messinggelbe Diebskäfer, Niptus hololeucus *Faldm.*, erwähnt zu werden. Der langbeinige Käfer mit seinem kugelig abgerundeten Halsschild und dem eiförmigen, von den gewölbten Flügeldecken überkleideten Hinterkörper ähnelt fast einer kleinen Spinne. Er fällt durch das messinggelbe, dicht anliegende, seidenartige Haarkleid auf, das aber leicht abgerieben wird und dann die schwarze Grundfarbe durchschimmern läßt. Der Messingkäfer ist seit dem Jahre 1835 bekannt, und zwar wurde er zuerst aus dem nördlichen Kleinasien beschrieben. 1838 fand man ihn in London, und im Anfang der vierziger Jahre soll er mit Drogen aus Südrußland nach Dresden gekommen sein. Für Württemberg wird er zum ersten Male 1874 aus Wildbad erwähnt. Durch zufällige Verschleppung ist seine Verbreitung jedenfalls sehr begünstigt worden, und gegenwärtig tritt er in Deutschland an manchen Orten, beispielsweise in Berlin, viel häufiger auf als seine zur Gattung Ptinus im engeren Sinne gehörenden Genossen aus der Diebszunft, mit denen er in seiner heimlichen Lebensweise und den nächtlichen Raubzügen auf alles Genießbare übereinstimmt. In Nahrungsverlegenheit dürfte unser Diebskäfer jedenfalls nicht so leicht kommen, denn eine hübsche Menge von Dingen ist es, die, nach Speiser, für ihn genießbar sind: Badeschwämme, alte Knochen, Vogelflügel, Federn, Bürsten, Garn, Wollwaren, Lederwaren, altes Brot, Kleister, Kleie, Schnupftabak, Teeproben, Zigarren, Belladonnablätter und Spiegelbelag, doch dürfte dies sicherlich nur eine kleine Auswahl aus seiner reichhaltigen Speisenkarte sein. Man kann den Käfer das ganze Jahr hindurch finden, und seine Vermehrung scheint an keine bestimmte Zeit gebunden zu sein. Das Weibchen legt etwa 15—20 Eier, und da die Entwickelung von der Eiablage bis zum Käfer durchschnittlich etwa 126 Tage erfordert, so können die Tiere bei genügender Wärme und hinreichender Nahrung mindestens zwei Bruten im Jahre zustande bringen. An einigen Orten ist er in geradezu ungeheueren Mengen aufgetreten. Taschenberg schreibt von einer solchen Massenvermehrung, die in Quedlinburg in Speicherräumen beobachtet wurde, und nach einem Berichte des Freiherrn von Rüpplin ist der Käfer im Jahre 1910 zu vielen Tausenden in einem Wohnhause in Konstanz erschienen.

Zu den unerwünschten Hausgenossen gehören auch die in allen Erdteilen verbreiteten **Speckkäfer (Dermestidae).** An ihrem gestreckten oder ovalen Körper ist der Kopf mehr oder minder senkrecht gestellt und kann oft bis an die Augen unter den Halsschild eingezogen werden. Die kurzen, am Ende keulenförmig verdickten Fühler sind unter dem Stirnrande, etwas vor und zwischen den Facettenaugen, eingelenkt und endigen mit einer Keule. Als besondere Eigentümlichkeit kann aber das einfache unpaare Stirnauge gelten, das bei den Angehörigen dieser Familie mitten auf der Stirn sitzt, bisweilen allerdings verkümmert ist oder sogar, wie bei der Hauptgattung Dermestes *L.*, fehlt. An den kurzen Beinen sind die Füße mit fünf Gliedern versehen. Die Vorderhüften stehen entweder deutlich zapfenartig vor oder sind quer und nicht hervortretend gestaltet. Die Dermestiden treiben sich teils auf

Blüten umher, teils sind sie an Aas oder in Vorratsräumen und Häusern anzutreffen. Der **Gemeine Speckkäfer**, Dermestes lardarius *L.*, wurde durch den internationalen Handel längst über alle Erdteile verbreitet. Er erreicht eine Länge von 7—9 mm, ist oberseits schwarz und am Grunde der Flügeldecken mit einer breiten, hinten zackigen, gelblichgrauen Querbinde versehen, die einige schwarze Punkte trägt. Auf dem Halsschilde stehen einige kleine gelbliche Flecke. Der Speckkäfer ist in Speisekammern, Wohnräumen oder Bodenverschlägen, in denen er günstige Brutstätten für seine Nachkommenschaft findet, ein häufiger Gast. Seine Larve, die die doppelte Länge des Käfers erreicht, ist leicht an ihren langen, nach hinten gerichteten, braunen Haaren zu erkennen, sowie an zwei kurzen, gekrümmten Enddornen, die sie an dem verschmälerten Hinterende trägt. Sie ist ziemlich behende und kann mit ihren sechs Beinchen unter Zuhilfenahme des ausstülpbaren Afters sich recht gewandt ruckweise oder rutschend weiterbewegen. Speck, Schinken, gedörrtes Fleisch, Käse, allerlei Naturalien, ebenso Tierfelle, Bälge und Pelzwerk bilden die Aufenthaltsorte der Speckkäferlarven, die übrigens auch auf Taubenschlägen und im Freien an toten Tieren zu finden sind. An Käse oder Speck leben sie oberflächlich und dringen erst kurz vor der Verpuppung mehr in die Tiefe. Von der Entwickelung wissen wir, daß unter geeigneten Umständen schon fünf Wochen nach der Ablage der Eier erwachsene Larven vorhanden sein können, die als Puppen nur wenige Tage ruhen, so daß eine ganze Brut sich im Laufe von sechs Wochen ausbilden kann, vorausgesetzt, daß es an Wärme und Nahrung nicht mangelt. Wenige Sommerwochen reichen unter diesen Umständen hin, um eine stolze Naturaliensammlung in einen Haufen trauriger, von krümeligen braunen Exkrementen durchsetzter Überreste zu verwandeln. Kostbares Pelzwerk und Bälge werden von den gefräßigen Speckkäferlarven durchlöchert und entwertet, ebenso bedürfen Schinken und Speck in den Vorratskammern steter Aufsicht, denn die Erfahrung hat gezeigt, daß ein einfaches Einschlagen in Papier keineswegs genügende Sicherheit bietet, weil die Käfer ihre Eier auf die Hülle legen und die auskriechenden Larven durch die kleinsten Spalten sich hindurchzuzwängen verstehen.



Gemeiner Speckkäfer, Dermestes lardarius *L.* a) Larve, b) Puppe, c) Käfer. Alles stark vergrößert. Aus „Bulletin U. S. Department of Agriculture“, Washington 1896.

In Deutschland gibt es eine ganze Reihe von Dermesten, alle von ähnlichem Aussehen, fast immer auf der Rückenseite mausegrau oder schwarz, unten aber durch anliegende Behaarung kreideweiß gezeichnet. Man findet sie im Freien vorzugsweise unter Aas. Eine auf der Rückenseite einfarbig schwarze, unterseits und an den Beinen rötlichbraune Art, der Dermestes bicolor *F.*, stellt sich nebst dem gewöhnlichen Speckkäfer gern auf Taubenschlägen ein, vergreift sich aber dort, wie festgestellt wurde, im Larvenzustande mitunter sogar an lebenden jungen Tauben. Diese können sich nicht retten. Die Larven kriechen sie an, fressen ihnen förmliche Gänge unter den Flügeln aus und fügen ihnen solche Verletzungen bei, daß die armen Vögel eingehen. Dermestes vulpinus *F.* wurde einmal in größeren Mengen in Fässern gefunden, die Salmiak enthielten. Wahrscheinlich waren die Käfer während eines Schiffstransports eingedrungen, sie hatten sich in die oberflächlichen

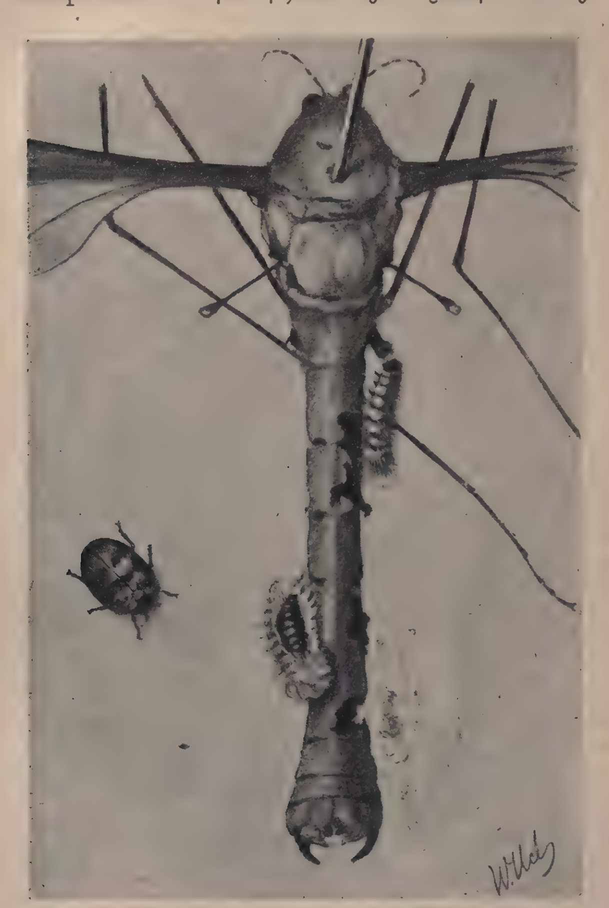
Schichten des Salmiaks eingebohrt und ließen sich in letzterem, wie Versuche zeigten, sogar Monate hindurch bei bestem Wohlsein halten.

Der **Pelzkäfer**, Attagenus pellio *L.*, gleicht in der Körperform dem Speckkäfer, ist aber oberseits weniger gewölbt und erreicht auch nur eine Länge von 4—5,5 mm. Seine Farbe ist schwarzbraun mit Ausnahme eines silberweißen Haarpünktchens in der Mitte jeder Flügeldecke. Im Gegensatz zu Dermestes kommt bei der Gattung Attagenus *Muls.* ein auf der Kopfmitte sitzendes Stirnauge vor, ähnlich wie bei einigen anderen Gattungen, von denen sich aber die Pelzkäfer durch einen von der Vorderbrust nicht verdeckten Mund und nahe beisammenstehende Mittelbeine unterscheiden. Der Pelzkäfer treibt sich im Freien umher und schlägt seine Sommerwohnung gern in den Blüten des Weißdorns, der Spierstaude, der Doldenpflanzen und anderer Gewächse auf. Er fristet dort ein harmloses Dasein, tut den übrigen Blumenbesuchern nichts zuleide und ist oft über und über mit Blütenstaub bepudert. Wenig willkommen ist er aber, wenn er sich in unseren Wohnräumen und Vorratskammern einstellt, wo er ziemlich häufig vorkommt und besonders an den Fenstern zu sehen ist, an denen er vergebliche Anstrengungen zu machen pflegt, um ins Freie zu kommen. Beim Anfluge an die Scheiben hat der Pelzkäfer nicht selten das Mißgeschick, auf den Rücken zu fallen, und quält sich dann auf dem Fensterbrett ab, bis es ihm gelingt, wieder auf seine kurzen Beinchen zu gelangen. Dabei stemmt er sich meist auf seine Flügeldecken, die er wie zum Fluge etwas hebt, und dreht den Körper hin und her, bis er schließlich das Übergewicht bekommt und sich umwenden kann.

Die Schädlichkeit des Pelzkäfers unterliegt keinem Zweifel. Gefräßig sind besonders seine sechsbeinigen Larven, die denen der Speckkäfer ziemlich ähnlich sehen, aber keine Haken am hinteren Körperende, auf dem Rücken gelbbraune, kurze, nach hinten gerichtete Haare und am Hinterende noch einen Schopf längerer Haare besitzen. Stoßweise sieht man die Pelzkäferlarven vorwärts rutschen und dabei den vorderen Körperteil etwas nach unten einziehen. Ihre Wohnstätten bilden besonders Tierfelle, rohe und verarbeitete, Pelzwerk, Polstermöbel, wollene Teppiche und ähnliche Dinge, was aber nicht ausschließt, daß man sie auch an anderen Sachen, in Naturalien, Konserven und in Amerika sogar in Mehlvorräten gefunden hat.

Ein Dritter im Bunde ist der **Kabinettkäfer**, Anthrenus museorum *L.* (Abb., S. 424), ein kleiner rundlicher, unten grau behaarter, oben dunkelbrauner Käfer mit drei undeutlichen, aus graugelben Härchen bestehenden Binden über den Decken, die oft etwas abgerieben sind. Seine Fühler sind achtgliederig, die beiden letzten Glieder zu einem Endknopf verdickt. Der Kopf kann fast vollständig von der Vorderbrust aufgenommen werden, so daß nur die Oberlippe frei bleibt. Ein Punktauge steht auch bei ihm auf dem Scheitel. Das hübsche, etwa 2,25 mm lange Käferchen ist nicht selten, treibt sich auf Blumen umher und stellt sich häufig in Häusern ein, in denen es in geheizten Räumen ebenso wie einige ähnlich aussehende, gleichfalls buntbehaarte Artgenossen das ganze Jahr hindurch zu finden ist. Sehr merkwürdig sehen die etwa bis 5 mm lang werdenden Anthrenus-Larven aus. Ihr ganzer Rücken ist mit einem wahren Arsenal der verschiedenartigsten, zum Teil wieder noch mit Zacken und Spießen bewehrten Haare und Borsten besetzt, die besonders an den Körperseiten in ganzen Büscheln beisammen stehen; auch am Hinterende pflegt sich ein längeres Haarbüschel vorzufinden. Stört man eine solche Larve etwa dadurch, daß man ihr mit einer Nadelspitze zu nahe kommt, so benimmt sie sich, wie dies bei der Larve von Anthrenus claviger *Er.* zu beobachten ist, fast wie ein kleiner Igel und sträubt ihr Borstenkleid, das

ihr wohl als Schutzmittel gegen die unerwünschte Annäherung von Staubläusen, Milben und anderem Getier manchmal recht gute Dienste leisten mag. Die Larven von Anthrenus scrophulariae *L.* sind schwerer zum Haarsträuben zu bringen, immerhin gelang es Vogler manchmal, diese Wirkung schon dadurch zu erzielen, daß er die Tiere plötzlich aus der Dunkelheit ans Licht brachte oder sie anderweitig reizte. Eins der Tierchen brachte er auf eine dünne Glastafel; hierüber schien es sich aber ganz besonders zu ärgern, denn auf der glatten Fläche wollte das Davonlaufen nicht mehr gelingen, und so hielt es die Büschel anhaltend gesträubt, wobei es gleichzeitig noch die langen Schwanzhaare schüttelte. Felle und Pelzwerk sagen den Anthrenus-Larven besonders zu, und für Naturaliensammlungen gehören diese Larven daher zu den schlimmsten Feinden, die es gibt. An ausgestopften Säugetieren werden die Haare stellenweise weggefressen, und an Vogelbälgen zernagen die Anthrenus-Larven die Federschäfte und die eingetrockneten Hautteile an den Beinen. Ebenso verstehen sie es, mit unglaublicher Geschicklichkeit in Insektenkästen einzudringen, in denen sich ihre Tätigkeit dann sehr schnell durch den Zerfall der Insekten und kleine, am Boden liegende Häufchen brauner Staubkrümel bemerkbar macht. Schließlich verpuppen sich die Larven am Schauplatz ihrer Taten oder in dessen Nachbarschaft, wobei die gleichfalls mit Haaren besetzte Puppe in der aufgeplatzten letzten Larvenhaut liegenbleibt.



Kabinettkäfer, Anthrenus museorum *L.*, und seine Entwickelungsstadien (oben Larve, unten Puppe), beim Zerstören eines genadelten, in einer Sammlung befindlichen Insekts (Tipula). Stark vergrößert.

Die **Pillenkäfer (Byrrhidae)** haben fast durchweg einen hochgewölbten, rundlich ovalen Körper und daher in ihrer Gestalt eine gewisse Ähnlichkeit mit dem kunstvoll gedrehten Erzeugnis des Apothekers. Die größten Vertreter der in allen Erdteilen verbreiteten Familie gehören der Gattung Byrrhus *L.* an, von der eine der häufigsten europäischen Arten den Namen Pilula, „Pille", trägt. Dieser Käfer sieht tatsächlich kaum wie ein Insekt aus, wenn er sich tot stellt und die kurzen Beinchen an den Körper anzieht. Die platten Beine schließen so dicht an den Leib an, die Schienen passen so gut mit ihrem Innenrande in eine Furche der Schenkel, die fünfgliederigen Füße so schön zwischen Schiene und Leib, daß man von Gliedmaßen nichts erkennt. Dazu kommt, daß auch der Kopf tief in den

Halsschild eingelassen ist und die schwach keulenförmigen Fühler unter dem Seitenrande des letzteren versteckt werden. Die durch anliegende, samtartige Behaarung ausgezeichneten, oft bräunlich oder grünlich gefärbten oder schwarzen Pillenkäfer sind harmlose Moosfresser. Man findet sie oft in Gesellschaften beieinander in der Ebene ebensowohl wie im Gebirge. Viele Arten haben keine oder nur verkümmerte Flugwerkzeuge, einige halten sich am Ufer stehender Gewässer auf. Die Larven leben in der Erde und haben einen dicken, walzenförmigen, gekrümmten Körper mit sechs kurzen Beinchen.

Die **Kolbenwasserkäfer (Hydrophilidae)** haben ihr auffallendstes Merkmal in den an der Spitze kolbig verdickten, sechs- bis neungliederigen Fühlern, die unmittelbar vor den Augen eingelenkt sind. Das erste Fühlerglied ist mehr oder weniger deutlich schaftartig verlängert, die kolbige, stets behaarte Endkeule wird von den drei bis fünf letzten Gliedern gebildet. Die Vorderkiefer zeichnen sich durch eine breite, zum Zermahlen geeignete Kaufläche aus, während die Mittelkiefer viergliederige Taster tragen, welche die Fühler nicht selten an Länge weit übertreffen. Die meist mit fünfgliederigen Füßen versehenen Beine sind oft mit Schwimmhaaren besetzt. Die Familie der Kolbenwasserkäfer enthält eine stattliche Artenzahl, die auf reichlich tausend beziffert werden kann. Wir finden sie in allen Zonen und treffen sie in verschiedenster Größe an, bald als winzige Käferchen von knapp 1 mm Größe, bald als plump gebaute Riesen, die zu den größten Vertretern der mitteleuropäischen Käferwelt zu rechnen sind. Der Name Wasserkäfer ist dabei keineswegs für alle Arten passend, denn namentlich unter den kleineren Hydrophiliden gibt es eine ganze Reihe, die nur Ufertiere sind, ohne eigentlich Wasserbewohner zu sein, und sogar solche, die ganz auf dem Lande leben und nur Feuchtigkeit lieben.

Die größte und bekannteste unter den deutschen Arten ist der Große Schwarze Kolbenwasserkäfer, Hydrophilus piceus *L.* (Hydrous; Abb., S. 426), ein plumper Käfer von grünlich pechschwarzer Farbe, der eine Länge von 3,4—4,8 cm erreicht. An der Unterseite seines Körpers liegt ein scharfer Kiel, der von dem Mittel- und Hinterbrustbein gebildet wird und wie eine scharfe Lanzenspitze über die Hinterhüften hinausragt. Der Käfer sucht seinen Aufenthalt am liebsten im stehenden Wasser stiller Weiher und pflanzenreicher Gräben, in denen man ihn unter abwechselnder Benutzung seiner beiden mit Schwimmhaaren besetzten Mittel- und Hinterbeine recht geschickt umherrudern sehen kann; dabei erscheint seine ganze Bauchfläche silberglänzend, weil er an der dort befindlichen feinen Behaarung ständig einen Luftvorrat mit sich herumträgt. Sobald ihn die Atemnot treibt, steigt er zur Oberfläche empor und biegt einen der kolbenförmigen Fühler in der Weise ein, daß das erste Glied der Fühlerkeule über den Wasserspiegel emporragt, das Ende der Keule aber unter Wasser bleibt und die Vorderbrust berührt. Hierbei wird an dem eingekrümmten behaarten Fühler unter zitternden Bewegungen frische Atemluft zur behaarten Bauchfläche hingeleitet. „Zuweilen", sagt Megusar, „kann man beobachten, daß das Tier von der soeben beschriebenen charakteristischen Stellung des Fühlers absieht und nur nach vorausgegangenem Seitwärtsdrehen des Kopfes den Fühler in ausgestrecktem Zustand fast senkrecht zum Wasserspiegel ziemlich weit in die Luft ragen läßt und dabei schaukelnde Bewegungen ausführt... Höchst interessant ist die Verteidigungsart der Hydrophiliden. Die großen Arten besitzen bekanntlich lange und spitzige Bruststacheln. Greift man sie an oder pocht man auf ihren Rücken, so verfallen sie in eine Art Starrkrampf, werfen die mittleren und hinteren Extremitäten mit einer unglaublichen Behendigkeit unter zitternder Bewegung der äußersten Tarsusglieder

nach vorne und führen eine ruckweise Bewegung nach hinten aus, so daß sie zuweilen beim unvorsichtigen Fangen mit der Hand empfindlich verletzen können."

Der Kolbenwasserkäfer ernährt sich von Pflanzenkost. Fadenalgen und weiche Wasserpflanzen anderer Art bilden seine gewöhnliche Speise, doch hat man die Beobachtung gemacht, daß die Käfer in Aquarien auch Fleischnahrung nicht verschmähen, und daß sie im Freien auch recht gern bei guter Gelegenheit Fischfleisch und Froschfleisch verzehren. Da die kleineren Arten unter den Hydrophiliden sich vorzugsweise von tierischem Aas ernähren und nur zum Teil auch noch faule Vegetation und weiche Wasserpflanzen fressen, so wird man wohl annehmen können, daß der große Kolbenwasserkäfer, sobald er einmal



Großer Schwarzer Kolbenwasserkäfer, Hydrophilus piceus *L.*, sein Eierschiffchen und seine Larve. Natürliche Größe.

seine vegetarianischen Neigungen ablegt und zur Fleischkost übergeht, damit im wesentlichen nur in die Sitten seiner Vorfahren zurückfällt.

Der Geschlechtsunterschied gibt sich beim Kolbenwasserkäfer an den Vorderfüßen zu erkennen. Beim Männchen ist das Klauenglied des ersten Beinpaares breit gedrückt und beilförmig, beim Weibchen weicht es in seiner Form von den übrigen Gliedern nicht wesentlich ab. Im Frühjahr trifft das befruchtete Weibchen seine Vorbereitungen für die Eiablage und geht dabei sehr eigenartig zu Werke. Mit dem Rücken nach unten, klammert es sich am Wasserspiegel an ein schwimmendes Blatt, das es mit den Vorderbeinen an seinen Bauch drückt, und läßt dann am Hinterleibsende weißliche Fäden hervortreten, die zu einem breiten, am Blatte befestigten Gespinste sich vereinigen. Ist dieses fertig, so wendet sich der Käfer um und fertigt eine zweite Gespinstplatte an, die mit der ersten an den Rändern vereinigt wird. In den hiermit entstandenen, an einem Ende zunächst noch offenen Sack legt das Weibchen etwa 50 Eier und schließt darauf das Gehäuse, das in seinem oberen Teile Luft enthält, wobei noch ein langer, gekrümmter, nach oben gerichteter hornartiger Fortsatz aufgesetzt wird. In 4—5 Stunden ist das Werk vollendet und schaukelt wie ein kleiner

Nachen auf der Oberfläche des Wassers. Ein Kentern des Eierschiffchens ist ausgeschlossen, weil dieses oben leichter ist und sich daher immer von selbst wieder aufrichtet, falls es einmal umstürzt. Die nach etwa 16—18 Tagen ausschlüpfenden Hydrophilus-Larven haben eine gestreckte spindelförmige Gestalt, nehmen bald eine schwärzliche Farbe an und besitzen außer ihren drei kurzen Beinpaaren ein Paar gegliederter Anhänge am Hinterende. Rengel hat ihre Gewohnheiten beobachtet. Zeigen die Larven im engen Aquarium, wo es oft an Futter mangelt und die Verhältnisse überhaupt unnatürliche sind, leicht einmal kannibalische Neigungen und morden sich gegenseitig, so benehmen sie sich im Freien viel friedlicher und führen gar nicht selten harmlose Spiele auf. Im allgemeinen halten sich die Hydrophilus-Larven nicht besonders verborgen. Verhältnismäßig langsam und gemächlich bewegen sie sich im Pflanzendickicht oder am Boden des Gewässers, wenn sie ihrer Beute nachgehen. Während die Larven der großen Schwimmkäfer blitzschnell ihre Angriffe vornehmlich auf frei schwimmende Tiere, in erster Linie auf Larven von Insekten und Amphibien, unternehmen, so gehen die Larven des Kolbenwasserkäfers hauptsächlich an kriechende, langsam bewegliche Tiere, ganz besonders an Wasserschnecken heran. Junge Larven suchen sich kleine, zarte Schneckchen aus, ältere dagegen fallen selbst die kräftigen großen Posthornschnecken an, in deren Gehäuse sie nicht selten bis zur Hälfte hineinkriechen. Rengel hält es sogar nicht für ausgeschlossen, daß die Hydrophilus-Larven gelegentlich einmal auch Landschnecken oder Regenwürmer fressen mögen, denn wiederholt sah er diese Larven das seichte Wasser verlassen, um eine kleine Landpartie am feuchten Uferrande zu unternehmen, und sich nachher in ihr Element zurückbegeben.

Die Vorderkiefer sind bei der Hydrophilus-Larve ganz unsymmetrisch, denn der rechte ist viel länger und spitziger als der linke, der gewöhnlich an den Mund angepreßt gehalten wird. Will nun die Larve eine Schnecke erbeuten, so versucht sie zunächst, wie Megusar beobachtete, letztere „mit den Mandibeln an der Schale zu packen; ist ihr dies geglückt, so wirft sie die Schnecke auf den Rücken und hält sie mittels des rückwärts gekrümmten Hinterleibes fest, dann beißt sie die Schale ununterbrochen durch, bis sie zu dem Weichkörper gelangt, verbeißt sich mit der rechten Mandibel in diesen, während sie mit der linken die Schale weiter zerstört". Saugen kann die Larve mit ihren Kiefern nicht, da diese im Gegensatz zu denen der Dytiscus-Larve keinen Saugkanal im Inneren enthalten, sondern, wie in der Regel bei den Insekten, geschlossen sind. Um das Blut und die Körpersäfte ihrer Beute zu trinken, muß die Larve ihren Mund dicht an die Wunde heranbringen, was nach Schmidt-Schwedt immer oberhalb des Wasserspiegels geschehen soll, während Rengel sich davon überzeugen konnte, daß die Nahrungsaufnahme für gewöhnlich unter Wasser stattfindet. Die fertige Larve ist nach drei Häutungen ausgewachsen, verläßt einige Zeit hernach das Wasser und wandert oft beträchtliche Strecken über Land, bis sie im feuchten Erdreich in einer meist selbstbereiteten Höhlung sich zur Puppe umwandelt. Gegen Ende des Sommers kriecht der Käfer aus, der an seiner Geburtsstätte die nötige Erhärtung und seine Ausfärbung abwartet, ehe er das Wasser aufsucht. Nicht bei allen Hydrophiliden werden Eierschiffchen der geschilderten Art gebildet. Das Weibchen von Spercheus emarginatus *Schall.*, einem 6—7 mm langen, oberseits gelblichbraunen, mit einigen schwarzen Flecken gezeichneten Wasserkäferchen, das in schlammigen Gräben und stehenden Gewässern vorkommt, klebt sich seinen Eierkokon an die Hinterbeine an und stolziert, ihn an die Bauchseite haltend, umher, bis die Jungen ausschlüpfen. Andere begnügen sich damit, ihr Eiersäckchen in feuchter Erde oder in nassen Misthaufen abzusetzen, wie die Arten der Gattung Cercyon *Leach.*, von denen manche am Uferrande, andere in faulenden Pflanzenteilen oder im Miste

hausen, und das schwarz und rot gezeichnete Sphaeridium scarabaeoides *L.*, das sich noch gar nicht an das Wasser hat gewöhnen können und zusammen mit Stutzkäfern und anderem Getier in frischem Rindermist lebt.

Zu den **Byturidae** gehört der Himbeerkäfer, Byturus tomentosus *F.*, ein etwa 4 mm langer, dicht gelbgrau behaarter Käfer, der sich durch elfgliederige, am Ende keulig verdickte Fühler und durch lappenartige Erweiterungen am zweiten und dritten Fußgliede auszeichnet. Der im allgemeinen wenig auffallende Käfer ist im Frühjahr auf den Blüten verschiedener Rubus-Arten, namentlich von Himbeeren und Brombeeren, nicht selten, an denen er durch Befressen der Stempel und Fruchtböden schadet, so daß die Beerenbildung später beeinträchtigt wird. Aus den Eiern, die das Weibchen in die noch wenig entwickelte Frucht legt, gehen gelbe, langgestreckte Larven hervor, deren letzter Ring zwei aufrechtstehende, braunrote Dornen trägt. Es sind die allbekannten Himbeermaden, die gewöhnlich gerade in den schönsten Himbeeren fressen und dem Menschen den Genuß dieser Früchte gründlich verekeln können. Aus der reifen Beere bohrt sich schließlich die Larve hervor, verpuppt sich in einem sicheren Versteck und liefert im nächsten Frühjahr den neuen Käfer.

Eine ungeheuer vielseitige Familie ist die der **Glanzkäfer (Nitidulidae)**, die unter den verschiedensten Verhältnissen vereinzelt oder auch scharenweise vereinigt vorkommen. Man findet sie auf allerlei Blumen, hinter Baumrinde, an ausfließendem Baumsaft, in Pilzen, an getrockneten Früchten und tierischen Leichen. Dieser Mannigfaltigkeit entspricht auch eine große Verschiedenheit in der Körperform. Im allgemeinen sind die elfgliederigen, seltener scheinbar zehngliederigen Fühler unter dem Seitenrande der Stirn vor den Augen eingefügt und besitzen eine meist dreigliederige Keule. Die Flügeldecken bekleiden den ganzen Hinterleib oder lassen den Rückenteil des siebenten Hinterleibsringes als Afterplatte (Pygidium) frei. Lappenartige Erweiterungen an den Fußgliedern fehlen.

Der Rapskäfer, Meligethes aeneus *F.*, ist ein kleines, in der Regel erzgrünes, 1,5 bis kaum über 2,5 mm langes Käferchen, das sich nach der Überwinterung im Frühjahr oft massenweise auf blühendem Raps, Rübsen und anderen Kreuzblütlern einfindet, von Knospen und Blütenteilen ernährt und bei warmem Sonnenschein lebhaft umherschwärmt. Nachdem die Weibchen ihre länglichen, weißen Eier in Blütenknospen eingeschoben haben, entstehen in letzteren sechsbeinige, kleine Larven mit warzenartigen Nachschiebern, die das Innere der Knospen und Blüten zerstören und in vorgerückterem Alter die jungen Schoten befressen. Zur Verpuppung läßt sich die Rapskäferlarve zu Boden fallen, geht flach unter die Erde und fertigt ein loses Puppengespinst an. Die neuen Käfer sind schon Ende Juni oder im Juli fertig, pflanzen sich aber erst im kommenden Jahre fort. Auch räuberisch lebende Nitiduliden fehlen nicht. Unter der Rinde von Borkenkäfern befallener Kiefern erscheint häufig ein 3—6,5 mm langer, etwas gestreckter und abgeplatteter, glänzendschwarzer Käfer mit keulenförmigen Fühlern, der auf jeder Flügeldecke zwei gelbrote Flecke trägt. Es ist der Vierpunktige Rindenglanzkäfer, Glischrochilus quadripustulatus *L.* (Ips), der gern in die Gänge von Borkenkäfern kriecht und deren Brut nachstellt.

Die **Ostomidae** stehen den Glanzkäfern nahe, sie unterscheiden sich von ihnen besonders durch den abweichenden Bau der Fühler und das sehr kleine erste Fußglied. Wir würden diese Familie kaum zu erwähnen brauchen, wenn nicht zu ihnen ein häufiger Bewohner

von Getreideniederlagen und Bäckereien, der Brotkäfer, Tenebrioides mauritanicus *L.*, gehörte. Er hat einen gestreckten, flachen, zwischen Halsschild und Flügeldecken stark eingeschnürten Körper von 6—11 mm Länge. Seine Farbe ist Schwarzbraun bis Schwarz, an der Unterseite sowie an Fühlern und Beinen Braunrot. Die vor den nierenförmigen Augen eingelenkten Fühler sind elfgliederig, die Flügeldecken punktiert gestreift. Durch den Handel ist der Käfer bereits über die ganze Welt verbreitet und kommt nicht nur im Mehl und Getreide und mehlhaltigen Produkten, sondern auch in Apothekerwaren und im Freien unter der Rinde und im Holze rotfauler Laubhölzer vor. Die sechsbeinigen Larven sind langgestreckt und mit Ausnahme des braunen Kopfes und Nackenschildes von schmutzigweißer Farbe. Am letzten Körperringe haben sie ein braunes, in zwei zangenförmige Haken endigendes Plättchen. Der Brotkäfer und seine Larve, die oft in großen Mengen auftreten und in Bäckereien und Getreideniederlagen ungemein lästig fallen können, ernähren sich nicht nur von den obengenannten Stoffen, sondern greifen auch andere Getreideschädlinge an und zerfleischen sich in der Gefangenschaft sogar gegenseitig.

Die **Cucujidae** bilden eine sehr artenreiche, über alle Erdteile verbreitete Käferfamilie. Von den besonderen Merkmalen erwähnen wir, daß die elfgliederigen Fühler unter dem Seitenrande der Stirn eingefügt sind, daß die Vorder- und Mittelhüften klein und kugelig, die Mittelfühler dagegen walzenförmig gestaltet und am Hinterleib fünf freie, nicht miteinander verwachsene Bauchringe ausgebildet sind. An den Füßen lassen sich fast ausnahmslos fünf Glieder unterscheiden. Die überwiegende Mehrzahl der Kukujiden hält sich unter der trockenen abgestorbenen Rinde alter Bäume oder in den Bohrgängen von Holzinsekten verschiedener Art auf, so z. B. die Vertreter der Hauptgattung Cucujus *F.*, von der einige seltene, durch prächtige scharlachrote Farbe ausgezeichnete Arten unter Laub- und Nadelholzrinde in den Gebirgswaldungen Mitteleuropas vorkommen. Nicht selten ist in Deutschland der Rindenplattkäfer, Uleiota (Brontes) planata *L.*, ein parallelseitiges, stark abgeflachtes Käferchen von etwa 5 mm Länge, braunschwarzer Farbe und mit sehr langen Fühlern. Das Männchen trägt an seinen Vorderkiefern je ein dünnes, sichelförmiges Horn. Der Käfer kommt besonders unter Eichenrinde vor und geht räuberisch anderen Insekten nach. Andere Kukujiden stellen sich in Häusern und Proviantämtern an Vorräten ein und müssen zu den Schädlingen gerechnet werden, wie der in allen Ländern verbreitete Getreideschmalkäfer, Silvanus surinamensis *F.*, ein gestrecktes, schmales, flaches Käferchen von 3 mm Länge, das auf seinem dunkelbraunen Körper eine feine, gelblichgraue Behaarung trägt. Ein wichtiges Erkennungsmerkmal liefert der Halsschild, der oben drei feine Längsleisten und an den Seiten je sechs kleine Zähnchen hat. In geradezu ungeheuren Mengen bevölkern die Getreideschmalkäfer mitunter aufgespeicherte Vorräte von Roggen, Weizen, Gerste, Mais, Reis, Gries und ähnliche mehlhaltige Stoffe und kommen selbst in Apothekerwaren und getrockneten Früchten vor. Ebenso wie die Käfer zehren auch ihre gelblichweißen, sechsbeinigen Larven an allen diesen Stoffen, verschmähen indessen



Getreideschmalkäfer, Silvanus surinamensis *F.* a) Käfer, b) Puppe, c) Larve. Alles stark vergrößert. Aus „Bulletin U. S. Department of Agriculture", Washington 1896.

Fleischnahrung keineswegs und fressen mitunter die Larven und Puppen anderer Getreideschädlinge sowie auch deren Exkremente und abgeworfene Chitinhäute.

Für die **Erotylidae** sind die vor oder zwischen den Augen eingefügten, elfgliederigen, mit zwei- bis viergliederiger Keule ausgestatteten Fühler kennzeichnend. Die Vorderhüften sind kugelig oder quer oval, die Hinterhüften quer, und die Flügeldecken bekleiden den ganzen Hinterleib. Diese sehr artenreiche Familie ist über alle Erdteile verbreitet. Herrschen in den gemäßigten Zonen die kleinen unscheinbaren Arten vor, die besonders den Unterfamilien der Cryptophaginae und Atomariinae angehören, so gibt es in den Tropen viele auffallende bunte Formen, die sich wie der auf unserer farbigen Käfertafel bei S. 450 dargestellte brasilische Erotylus histrio *F.* durch widerliche Körpersäfte oder entsprechenden Geruch auszeichnen. Pilze und faulende Pflanzenstoffe bilden die Hauptnahrung der meisten Arten.

An faulenden Pflanzenresten, unter alter Baumrinde oder in Ameisennestern hält sich die Mehrzahl der unansehnlichen, zu den Familien der **Mycetophagidae** und **Lathridiidae** gestellten Käferchen auf, die sich hauptsächlich von Pilzen ernähren. Wir nennen nur die Gattung Lathridius *Herbst*, von der aus Mitteleuropa gegen 90 Arten bekannt sind, durchweg kleine Käfer mit getrennten Vorderhüften, mehr oder minder deutlich gefurchter Stirn, deutlichem Schildchen und elfgliederigen, mit zwei- oder dreigliederiger Endkeule ausgestatteten Fühlern. Lathridius minutus *L.* und verwandte Arten treten oft in großen Mengen in feuchten Wohnungen und Kellerräumen auf und ernähren sich dort von dem feinen Pilzrasen, der die Wände überzieht. Von einem derartigen Vorkommnis hat Lühe berichtet: „In einer nicht unterkellerten Parterrewohnung eines freistehenden kleinen Hauses an der Peripherie der Stadt Königsberg waren bereits vor einigen Jahren einmal Insektenlarven an den Wänden eines Zimmers so zahlreich aufgetreten, daß besondere Maßnahmen zu deren Bekämpfung notwendig wurden. Zu näherer Untersuchung waren jene Insekten damals nicht gelangt, und nachdem das Zimmer neu tapeziert worden war, war die Plage völlig beseitigt, ohne wiederzukehren. In dem vergangenen Sommer wurde nun in derselben Wohnung ein anderes Zimmer tapeziert. Die feuchte Witterung dieses Jahres war der Austrocknung dieses Zimmers wenig günstig, zumal dasselbe, jedem Sonnenstrahl entzogen, nach Norden liegt. Es stellte sich daher Schimmelbildung ein, und alsbald traten auch wieder kleine Käfer in geradezu ungeheuren Mengen an den Wänden auf. Nachdem ich von diesem Vorkommnis Kenntnis erhalten hatte, wurde auf meine Veranlassung gegen Ende November ein Zählungsversuch gemacht, und hierbei wurden auf einer Wandfläche von 1 m Höhe und 60 cm Breite nicht weniger wie 130 Stück gezählt, ohne Rücksicht auf die verschiedenen Stände des Käfers, von denen jedoch die Larven verhältnismäßig am zahlreichsten und die Puppen am wenigsten häufig waren. Bei dem Eintritt kühlerer Witterung und der dadurch bedingten stärkeren Heizung nahm die Zahl der Käfer, die durch ihre sich nach jeder Reinigung der Wände bald wieder erneuernde Menge den Einwohnern natürlich außerordentlich lästig fielen, allmählich ab." Die Käfer gehörten in diesem Falle verschiedenen Lathridius-Arten, besonders Lathridius bergrothi *Reitt.*, an.

Die **Marienkäfer** oder **Sonnenkälbchen (Coccinellidae)** bilden eine artenreiche, in allen Zonen verbreitete Käferfamilie. Ihr kleiner Körper ist annähernd halbkugelig

geformt, bisweilen etwas gestreckt und auf der gewölbten Rückenseite in der Regel mit roten oder gelben Farben geschmückt. Die Augen sind groß und meist sehr fein facettiert. An den Füßen lassen sich meist nur drei Glieder deutlich unterscheiden, weil das vorletzte Glied der in Wirklichkeit viergliederigen Füße versteckt sitzt und nur bei einigen Arten deutlich hervortritt. Die sechsbeinigen Larven sind oft bunt gefärbt, sie leben frei und sind auf dem Rücken meist mit Dornen und Zacken besetzt.

Es gibt wenige Käfer, die sich in einem so hohen Maße der Wertschätzung und Zuneigung des Menschen zu erfreuen haben, wie dies für die Kokzinellen gilt. Die vielen volkstümlichen Namen, wie Marienkäfer, Herrgottskäfer, Gottesschäflein, lassen hierauf schon schließen, und die altgermanische Bezeichnung freya-fugle, Freia-Vöglein, ist ein Zeichen, daß diese Käferchen schon seit alter Zeit im Schutze der Gottheit stehen. Man kann auch wirklich sagen, daß die Marienkäfer Schutz und Schonung seitens des Menschen verdienen, denn die meisten sind nützliche Fleischfresser, die sich lebhaft an der Vertilgung allerlei kleiner Pflanzenschädlinge beteiligen. Der Siebenpunkt, Coccinella septempunctata *L.*, eine der häufigsten und größten unter den europäischen Arten, kann als Beispiel für die ganze Gruppe dienen. Er gehört zur Unterfamilie der Coccinellinae, bei denen das zweite Fußglied deutlich gelappt ist und die Wangen am inneren Augenrande eine astförmige Verlängerung haben. Von der schwarzen Grundfarbe weichen zwei weißgelbe Stirnflecke und die weißgelben Ecken des Halsschildes ab sowie die schönen mennigroten Flügeldecken, die zusammen mit sieben schwarzen Flecken geschmückt sind. Die siebenpunktigen Marienkäfer sind nach der Überwinterung schon vom ersten Frühling an zu finden und gehen bald an das Fortpflanzungsgeschäft. Der weibliche Käfer bringt seine schmutziggelben Eier in Häufchen von 10—12 Stück dort unter, wo eine Blattlauskolonie in der Nähe ist, damit es den Larven nicht an der nötigen Nahrung mangelt. Unter Vertilgung zahlreicher Läuse, die von den anfangs ganz schwarzgefärbten Larven ausgesogen werden, wachsen letztere rasch heran, häuten sich mehrere Male und bekommen eine bläulichschiefergraue Färbung, während die Seiten des ersten, vierten und siebenten Ringes ebenso wie eine Längsreihe zarter Rückenpunkte rot werden. Zur Verwandlung heftet sich die Larve mit ihrer Schwanzspitze fest und krümmt sich ein. Schließlich platzt die Haut, und die Puppe, die auf der zurückgeschobenen Larvenhülle mit dem Hinterende hängenbleibt, schiebt sich hervor. Der fertige Käfer entsteht schon nach wenigen Tagen, er ist anfangs noch weich und bleich und bekommt seinen Farbenschmuck erst während der allmählichen Erhärtung im Laufe der nächsten Tage. Ein freies, ungebundenes Leben von verhältnismäßig langer Dauer ist nun dem Marienkäferchen beschieden, denn die Sorge um Vermehrung stellt sich in der Regel erst nach der Überwinterung im folgenden Jahre ein. Zunächst heißt es Nahrung aufsuchen. Bietet die nächste Nachbarschaft nichts Geeignetes, so schwirrt der Käfer davon und fliegt



Siebenpunkt, Coccinella septempunctata *L.*: Larven, Puppen und Käfer. Natürliche Größe. Aus Ritsema-Bos, „Tierische Schädlinge und Nützlinge“, Berlin 1891.

auf Stauden, Sträucher oder Bäume, besonders solche, an denen Blattläuse hausen, denen er eifrigst nachstellt. Furchtbar haust der Siebenpunkt beispielsweise unter den auf Brennnesseln lebenden Nesselröhrenläusen (Orthezia urticae *Sign.*), ebenso soll es vorkommen, daß die auf Lilien hausenden schädlichen Larven des Lilienhähnchens (Crioceris lilii *Scop.*) und in den Weinbergen der Sauerwurm (Cochylis ambiguella *Hb.*) ihr Leben lassen müssen. Wenn aber Meißner als Beweis für die Mordlust der Marienkäferchen mitteilt, daß die Larven nicht einmal die weichen wehrlosen Puppen der eigenen Art verschonen, so dürfen wir nicht übersehen, daß derartige Fälle von Kannibalismus doch bisher fast nur an gefangenen Marienkäfern beobachtet worden sind und sich in freier Natur wohl nur ganz ausnahmsweise dann einmal ereignen dürften, wenn zufällig einmal eine Larve auf eine verletzte Kokzinellenpuppe stößt, die sie bequem aussaugen kann.

Amerikanische Entomologen sind auf den Gedanken gekommen, die Kokzinelliden bei der Bekämpfung großer Insektenschäden zu verwenden und sie als Hilfstruppen in den Dienst des Menschen zu stellen. Der erste Versuch dieser Art wurde unternommen, als in den achtziger Jahren des 19. Jahrhunderts die kalifornischen Obstzüchter über fürchterliche Verheerungen ganz besonders in den Orangen- und Zitronenkulturen klagten, die eine aus Australien eingeschleppte gefährliche Schildlaus, Icerya purchasi *Mask.*, anrichtete. Es hätte nicht viel gefehlt, so wäre damals die gesamte kalifornische Obstkultur durch das immer weiter greifende Übel über kurz oder lang in Frage gestellt worden, wenn es nicht gelungen wäre, eine australische Art von Marienkäfern, Novius cardinalis *Muls.*, von der man wußte, daß sie Schildläusen eifrigst nachstellt, nach Kalifornien zu verpflanzen. Nicht lange dauerte es, so hatten sich dort diese Käferchen auf Kosten der schädlichen Schildläuse in geradezu enormer Weise vermehrt und die Anpflanzungen so gut wie völlig von dem Ungeziefer befreit. Nach diesem beispiellos glänzenden Erfolge wurden auch Marienkäferchen als Polizei zu Hilfe geholt, als auf den Hawaiischen Inseln eine der schrecklichsten Insektenverheerungen ausbrach, von denen die Geschichte zu berichten weiß. Hier lag die Sache noch erheblich schlimmer als in Kalifornien, denn nach jener abgeschiedenen Inselgruppe waren alle Arten von tropischen und subtropischen Kulturgewächsen eingeführt worden, die auf dem fruchtbaren jungfräulichen Boden, begünstigt durch das herrlichste Klima der Welt, anfangs prächtig gediehen und die reichsten Erträge abwarfen. Im Laufe der Zeit vermehrten sich aber auch die mit den Nutzpflanzen unabsichtlich importierten Schädlinge, deren Zahl, durch keine natürlichen Feinde in Schranken gehalten, sich schließlich ins Ungemessene steigerte, ohne daß menschliche Hilfe imstande war, dem Übel Einhalt zu tun. So erklärte es sich, daß Ende der achtziger Jahre das Land weit und breit mit verwüsteten Feldern und mit absterbenden Sträuchern und Bäumen bedeckt war. Die Kaffeeplantagen wurden von der Schildlaus Pulvinaria psidii *Mask.* zerstört, die Orangenbäume und Kasuarinen starrten von den klebrigen Ausscheidungen der Icerya-Schildlaus, und so weit das Auge reichte, zeigte sich in den vordem so fruchtbaren Gefilden ein Bild schrecklichster Verwüstung. Rettung brachte erst die Einführung natürlicher Feinde, die unter gewaltigen Kosten, zu denen die Farmer bereitwillig beitrugen, von sachverständigen amerikanischen Entomologen aus Australien, China, Japan und Ceylon herbeigeholt wurden. An erster Stelle zeichneten sich wieder Marienkäferchen durch unermüdliche Vernichtung von Schildläusen aus. Namentlich der schon obengenannte Novius cardinalis *Muls.* und eine andere australische Art, Cryptolaemus montrouzieri *Muls.*, die sich rasch auf den Hawaiischen Inseln einbürgerten, haben dort in kurzer Zeit ganze Distrikte von dem gefährlichen Ungeziefer völlig gesäubert. Gute

Dienste gewährte auch die indoaustralische Coccinella repanda *Thunb.*, die jetzt auf der ganzen Inselgruppe heimisch geworden ist.

Dem amerikanischen Vorbilde ist inzwischen auch Italien gefolgt durch Einführung verschiedener ausländischer Kokzinelliden zur Bekämpfung einer schlimmen, durch Diaspis pentagona *Targ.* verursachten Schildlausplage, unter der verschiedene Nutzpflanzen, besonders aber die Maulbeerbäume in manchen Gegenden Italiens sehr zu leiden haben. Zu diesem Zweck hat man sich aus Japan Chilocorus kuwanae *Silv.* geholt, aus Australien wurde Rhizobius lophantae *Blaisd.* herübergebracht, und diese nebst einigen anderen ausländischen Kokzinellen, die gleichfalls durch die entomologische Station in Portici eingeführt und in verschiedenen Provinzen Italiens künstlich verbreitet wurden, haben sich bereits vorzüglich bewährt. Die fremden Käferchen vermehren sich ungemein geschwind, fallen mit einem wahren Heißhunger über die Diaspis-Schildläuse ebenso wie über deren Larven und Eier her und unterstützen damit in wirksamster Weise die Tätigkeit der schon früher in Italien vorhandenen einheimischen Kokzinellidenarten.

Zum Schluß sei noch erwähnt, daß es auch pflanzenfressende Kokzinelliden gibt, die zu den durch mehrspitzige Vorderkiefer ausgezeichneten Epilachninae gehören. In Frankreich und Österreich ist die auf dem Rücken rostrote, meist mit schwarzen Flecken auf Halsschild und Decken versehene Lasia vigintiquattuorpunctata *L.* (Subcoccinella globosa *Schneid.*) durch Befressen der Blätter von Klee, Wicken und Nelken schädlich geworden.

3. Familienreihe: Ungleichfüßler (Heteromera).

Die Heteromeren haben an Vorder- und Mittelfüßen je fünf, an den Hinterfüßen je vier Glieder. Wir müssen uns aus Mangel an Platz wieder darauf beschränken, einzelne der wichtigsten Familien zu nennen.

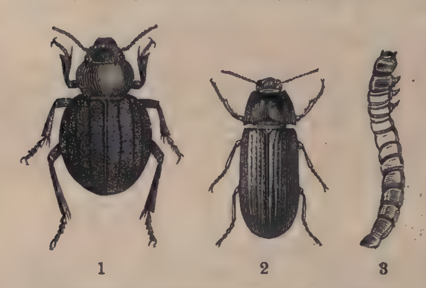
Einer der auffallendsten ungleichfüßigen Käfer in der heimischen Fauna ist der zu den **Pyrochroidae** gehörende Scharlachrote Feuerkäfer, Pyrochroa coccinea *L.*, der in den Sommermonaten am Waldesrande auf Holz und Buschwerk oder Blüten seine Beute sucht. Der bei warmer Witterung fluglustige, ziemlich weichhäutige, schwarze Käfer verrät sich durch die brennendrote Farbe seiner samtartig behaarten Flügeldecken und seines Halsschildes. Wie bei den übrigen Familienangehörigen, ist auch beim Feuerkäfer, den wir auf der Abbildung auf Seite 414 sehen, der Kopf hinten halsartig verengert. Sein vorletztes Fußglied ist breit. Merkwürdig sehen auch seine flachen, braunen, sechsbeinigen Larven aus, die oft in größerer Zahl in alten Laubholzstubben unter der morschen Rinde, die ihnen als Nahrung dient, beisammen leben. Auf den langen achten Hinterleibsring folgt ein kurzer neunter, der hinten zwei kräftige, zum Festhalten und Weiterschieben dienende Dornen trägt.

Die **Schwarzkäfer (Tenebrionidae)** bilden eine der umfangreichsten Familien des ganzen Käferreiches, denn die Zahl der bisher beschriebenen Arten wurde kürzlich auf 10266 geschätzt, doch nimmt man an, daß etwa erst ein Viertel der tatsächlich vorhandenen Arten bekannt sei. Wie so oft entwickelt sich bei ihnen die größte Formenmannigfaltigkeit in den heißen Ländern. Sehr reich ist auch das Mittelmeergebiet, in dem es eine ganze Reihe auffallender Arten gibt, die dem gemäßigten Europa fehlen. Die Tenebrionen sind zum überwiegenden Teile düster gefärbt. Ein eintöniges trauriges Schwarz oder ein düsteres Schwarzbraun rechtfertigt den Namen Schwarzkäfer, doch haben sie nicht alle dieses melancholische Gewand, denn bei manchen kommen auch weiße Zeichnungen vor, und aus den

Tropen kennt man Tenebrioniden mit prächtigstem Metallglanz und oft sehr grellen Farbenzusammenstellungen. Die seitlich vor den Augen eingelenkten Fühler bestehen meist aus elf schnurförmig aneinandergereihten Gliedern. Die Gelenkpfannen für die Vorderhüften sind hinten geschlossen. Letztere berühren sich in der Regel nicht. Die Fußklauen sind einfach.

Die Lebensweise der Tenebrionen ist recht verschiedenartig. Das Flugvermögen fehlt häufig, denn zahlreiche Arten haben keine Unterflügel oder besitzen in der Nahtlinie miteinander verwachsene Deckflügel. Solche Tiere können sich natürlich nur schreitend weiterbewegen. Manche halten sich gern unter Baumrinde auf oder klettern an Stämmen umher. Viele Schwarzkäfer führen auch eine ausgesprochen nächtliche Lebensweise und bergen sich tagsüber in Schlupfwinkeln, um erst in der Dunkelheit hervorzukommen. Die langen, walzenförmigen Larven der Schwarzkäfer sind in der Regel von harter Körperbeschaffenheit und besitzen an dem gewölbten Kopf eine deutliche Oberlippe. Die Überwinterung geschieht bei ihnen meist im Larven- oder Puppenzustande.

Einer der häufigsten Schwarzkäfer, dessen Bekanntschaft wir überall leicht in Bäckereien, Mühlen und Wohnhäusern machen können, ist der **Mehlkäfer** oder **Müller**, Tenebrio molitor *L.*, ein 14—16 mm langer, oberseits pechschwarzer, unterseits dunkel rotbrauner Käfer mit gestrecktem, etwas abgeflachtem Körper, dessen Kopf bis zu den nierenförmigen Augen in den Halsschild zurückgezogen ist. Die längsgestreiften, den Hinterleib vollständig bedeckenden Flügeldecken haben etwa die gleiche Breite wie der Halsschild. Ebensooft wie den Käfer, oder vielleicht noch häufiger als ihn, findet man seine Larve, den sogenannten **Mehlwurm**, ein walzenförmiges, gestrecktes Wesen mit hartem, gelblich glänzendem Körper. Trotz seiner kurzen Beinchen kann sich der Mehlwurm ziemlich schnell vorwärts bewegen und sucht den Fingern, die ihn ergreifen wollen, durch plötzliche, schlängelnde Bewegungen rasch wieder zu entschlüpfen, ein Manöver, das oft von Erfolg gekrönt ist. Im Sichdurchzwängen durch enge Spalten und Ritzen ist der Mehlwurm Meister, zumal ihm bei seiner Fortbewegung sehr zustatten kommt, daß der letzte Leibesring unten zwei warzenförmige Nachschieber und oben zwei feine, braune Spitzchen trägt. Die Mehlwürmer leben nicht nur im Mehl, sondern gedeihen auch an allerlei tierischen Abfällen in Häusern oder im Freien, und im Mist von Taubenschlägen, wo gar mancherlei für sie abfällt, kann man sie häufig finden. Für insektenfressende Vögel ebenso wie auch für Eidechsen und andere Terrarienbewohner bilden die Mehlwürmer auserlesene Leckerbissen. Ihre Zucht macht keine Schwierigkeiten. Am besten bringt man zu diesem Zwecke eine Anzahl Larven in einen alten, breiten Kochtopf mit etwas Kleie, vertrocknetem Brot und alten Lumpen und deckt ihn zu, damit die ausgeschlüpften Käfer nicht entweichen, sondern ihre Eier an dem ihnen angewiesenen Orte wieder absetzen. Auch das Hineingeben von Obstresten oder gelegentliches Anfeuchten ist zu empfehlen. Besonders fruchtbringend soll sich die Aufzucht gestalten, wenn von Zeit zu Zeit die Leiche eines kleinen Säugers oder Vogels dargereicht wird. Die Verpuppung geht in irgendeinem dunkeln Winkel vonstatten, wegen des Sauerstoffbedürfnisses der Puppe aber immer dort, wo es an frischer Luft nicht ganz mangelt. In den Zuchtbehältern sieht man daher die Mehlwurmpuppen meist ziemlich oberflächlich liegen, sie sind weich, von



1) Feistkäfer, Pimelia sulcata *Geoffr.*; 2) Mehlkäfer, Tenebrio molitor *L.*, nebst 3) seiner Larve, dem Mehlwurm.

weißer Farbe und hinten mit zwei braunen Schwanzspitzen versehen. Jeder Hinterleibsring erweitert sich seitwärts zu einem dünnen, viereckigen Vorsprunge mit braun gezahntem Rande. Nach einigen Wochen erscheint der Käfer; anfangs gelb, allmählich dunkelbraun werdend, gewinnt er namentlich des Abends Lebendigkeit, fliegt umher und kommt auch oft durch offenstehende Fenster in Häuser, so daß man ihn hernach zuweilen in Räumlichkeiten findet, wo er sich bisher noch nie blicken ließ.

Unter dem lichtscheuen Gesindel, das sich erst im Dunkeln aus seinen Verstecken hervorwagt und nachts in Speisekammern, Kellern und dumpfigen Räumen alter Häuser sein Unwesen treibt, pflegt auch der Totenkäfer, Blaps mortisaga *L.*, nicht zu fehlen, ein plumper Käfer von der Größe eines Carabus, dessen verwachsene Flügeldecken hinten in eine schwänzchenartige Spitze ausgehen. Wenn der tiefschwarze Käfer, gravitätisch und lautlos über den Fußboden schreitend, zur mitternächtlichen Stunde unvermutet in einem Wohnraum erscheint, so mag er abergläubischen Menschen als Vorbote des Todes gelten. Bei näherer Betrachtung stellt sich der nächtliche Spukgeist aber als ein sehr harmloses Tier heraus, an dem höchstens ein eigentümlicher, scharfer Geruch sich unangenehm bemerkbar macht. Bei beiden Geschlechtern kommen Stinkdrüsen am After vor, deren Ausscheidungen diesen Geruch verbreiten. Das Blaps-Männchen hat außerdem noch einen besonderen Duftapparat an der Bauchseite zwischen dem ersten und zweiten Hinterleibsringe, wo ein Besatz braungelber Drüsenhaare entwickelt ist. Die Blaps-Larve sieht dem Mehlwurm ähnlich, wird aber etwas größer, ist heller und geht hinten in ein einfaches Spitzchen aus. Dumpfig gewordene, in Kellern oder dunkeln, schlecht gelüfteten Räumen lagernde Vorräte von Mehl oder Kleie sagen diesen Larven am meisten zu.



Totenkäfer, Blaps mortisaga *L.*

Unter den Schädlingen, die sich an mehlhaltigen Produkten aller Art einfinden und besonders in Mühlen und Mehlmagazinen lästig fallen, ist auch der Maiskäfer, Tribolium navale *F.* (ferrugineum *F.*), zu nennen, der besonders in den Vereinigten Staaten vielfach arge Verwüstungen angerichtet hat. Der Käfer, der auch in Deutschland sehr verbreitet ist und mit Mais, Getreide und verschiedenartigen Mehlprodukten leicht von Ort zu Ort verschleppt werden kann, erreicht eine Länge von 3—3,5 mm. Die Fühler sind mit einer dreigliederigen Endkeule versehen, der Halsschild ist breiter als lang und die Flügeldecken sind mit feinen Punktstreifen bedeckt. Aus den weißlichen Eiern, die in Ritzen oder Spalten von Mehlbehältern abgelegt oder an Mehlsäcken untergebracht werden, entstehen mehlwurmähnliche Larven, die aber selbst im ausgewachsenen Zustande wesentlich kleiner als Mehlwürmer bleiben, gelblich oder fahlrötlich gefärbt sind und an den Seiten ihres walzenförmigen Hinterleibes lange Haare haben. Der letzte Leibesring ist hinten mit zwei Dornen bewehrt. Eine ähnliche Lebensweise führt der Vierhornkäfer, Gnathocerus cornutus *F.*, der mit dem Maiskäfer in der Größe ungefähr übereinstimmt. Der Kopf steckt bei ihm bis zu den halbkugelig vorstehenden Augen im Halsschild und besitzt an jeder Seite oberhalb der Fühler eine lappenartige Erweiterung, die beim Männchen ziemlich stark entwickelt ist und bei diesem fast wie ein kleiner Geweihansatz aussieht. Besonders fallen beim Männchen jedoch zwei nach vorn gerichtete, spitzige, hornartige Anhänge an den Vorderkiefern auf, und endlich hat das Männchen auch noch auf seinem Scheitel zwei kurze, dreieckige Hörnchen, so daß der Käfer mit gutem Rechte seinen Namen führt. Ebenso wie seine weißlichen Larven hält er sich bei uns hauptsächlich in

Mehl, Gries, Reis, Brot, Zwieback und ähnlichen Substanzen auf; in den heißen Gebieten Amerikas, mutmaßlich seiner ursprünglichen Heimat, wird der Käfer aber auch im Freien gefunden und verbirgt sich dort unter Baumrinde.

Im Mittelmeergebiete begegnen wir den plumpen Feistkäfern (Pimelia *F.*), die so genannt sind, weil an ihnen alles gedrungen und massig erscheint. Das Endglied der Taster ist stark gestutzt, die gebuchtete Oberlippe vorspringend, das dritte Glied der kurzen Fühler auffallend lang, die Vorderschienen dreieckig erweitert, die übrigen zusammengedrückt und vierkantig. Langsam und schwerfällig kriechen die Pimelien, die sich vorzugsweise von Pilzen und anderen weichen vegetabilischen Stoffen zu ernähren scheinen, am Boden umher. Sehr bekannt ist die auf S. 434 dargestellte Art, Pimelia sulcata *Geoffr.*, die in den sandigen Dünendistrikten bei Viareggio und anderwärts an den italienischen Küsten in großer Zahl zu finden ist. Seltsam sehen auch die Akiskäfer aus, die ebenfalls in mehreren Arten Südeuropa bewohnen. Es sind meist kohlschwarze, langbeinige Gesellen mit tief ausgehöhltem, seitlich verbreitertem Halsschild und verwachsenen Flügeldecken. Die Akis baccarozzo *Schr.* können wir in Süd- und Mittelitalien an altem Gemäuer unter Steinen und in ähnlichen Schlupfwinkeln entdecken, in denen dieses lichtscheue Gesindel tagsüber verborgen sitzt.



Zopherus bremei *Guér.* Vergrößert.

Steppenbewohner sind die gestreckten und gedrungenen Zopherus-Arten mit grob gerunzeltem, bei der australischen Gattung Zopherosia *White* oft fast warzig erscheinendem Körper. Zwischen dem Gemäuer uralter Ruinen in Yukatan wandert der schwarze, bis 3,5 cm lange, an den Decken oben kreideweiß gefärbte Zopherus bremei *Guér.* umher, der von den eingeborenen Frauen an ein Kettchen gelegt zur Abwehr böser Geister lebendig an der Brust getragen werden soll. Taschenberg beschreibt einen solchen Talisman, den er lebend zu sehen bekam, und dessen Halsschild und Flügeldecken mit verschiedenfarbigen, samtähnlichen Stoffen, dunkel, rot, lichtgrün, so sorgfältig überklebt waren, als ob es die natürlichen Farben des Käfers seien. Um den Leib des Tieres war aber ein zarter Reif aus Goldblech gelegt, und hieran ein feines goldenes Kettchen befestigt.

An die Tenebrioniden reihen sich einige merkwürdige Käfer an, die durch weit vorstehende zangenartige Vorderkiefer sowie durch lange, jedoch mit drei kurzen Endgliedern ausgestattete Fühler ausgezeichnet sind und die indische und malaiische Region bewohnen. Wir nennen von diesen vielfach als eine besondere Familie, **Trictenotomidae,** aufgefaßten Formen den in den Wäldern Vorderindiens am Südabhange des Himalajagebirges vorkommenden Autocrates aeneus *Parr.*, einen mächtigen Käfer von reichlich 6,5 cm Körperlänge und über 1 cm vorstehenden Kiefern. Fast wie ein Prionide sieht dieser Käfer mit seinen langen Fühlern und dem breiten, metallisch grünlich schillernden Leib aus, obwohl er im Körperbau den

Tenebrioniden sehr nahe steht. Der Autokrat ist ein schwerfälliges Tier; er hält sich mit Vorliebe an alten morschen Bäumen auf, in denen sich auch seine Larve entwickeln soll.

Unter den **Meloidae** begegnen wir vielen buntgefärbten, prächtig gezeichneten Arten, die sicherlich zu den auffallendsten Erscheinungen in der ganzen Käferwelt gehören. Es sind mittelgroße oder kleinere Tiere mit hinten häufig etwas verbreitertem Körper und von mehr oder minder weicher Beschaffenheit. Der Kopf ist in seiner ganzen Ausdehnung frei sichtbar und hinter den geschwollenen Schläfen und dem gewölbten Scheitel halsartig eingeschnürt; mittels einer stielförmigen Verbindung steht er mit dem nach vorn verschmälerten Halsschild in Zusammenhang. Letzterer bleibt auch am Hinterrande schmäler als zusammen die beiden biegsamen, sehr oft hinten klaffenden oder die Hinterleibsspitze nicht erreichenden Flügeldecken. Die zapfenartig vorstehenden Vorderhüften stehen nahe aneinander. Die Fußklauen sind in der Regel tief bis zum Grunde gespalten oder gezähnelt. Die hierhingehörenden Arten, unter denen wir neben vielen plumpen Formen mit hochgewölbten Flügeldecken auch zierliche Tiere von gestreckter Bauart antreffen, heißen **Blasenkäfer,** Vesicantia, weil sich in ihrem Körper ein Stoff befindet, der auf der menschlichen Haut starke, blasenziehende Wirkungen ausübt. Dieser als Kantharidin bezeichnete Stoff bleibt nicht etwa, wie man früher meinte, an bestimmte Organe der Käfer gebunden, sondern ist in ihrem Blut enthalten und durchsetzt daher ihren ganzen Körper. Damit sind



Autocrates aeneus *Parr.* Natürliche Größe.

die Blasenkäfer im Besitze eines wichtigen Schutzes und werden von vielen anderen Tieren ihrer scharfen Säfte wegen verschmäht. So haben wir uns selbst davon überzeugen können, daß die großen, räuberischen, in den Steppen Turkestans jagenden Walzenspinnen (Galeodes caspius *Bir.*) auch im hungrigen Zustand sich hartnäckig weigerten, die dort vorkommenden rotgelben und schwarz gebänderten Blasenkäfer (Mylabris cincta *Ol.*) anzugreifen, während sie über beliebige andere in ihren Käfig gebrachte Käfer meist sofort herfielen und sie zerfleischten. Den Walzenspinnen war offenbar der Geschmack oder Geruch jener Mylabris-Käfer doch allzu widerwärtig. Freilich ist, wie überall in der Natur, das Schutzmittel auch hier kein absolutes, denn Escherich fand im Magen eines schwarzstirnigen Würgers (Lanius minor) einmal einen Blasenkäfer, Meloë proscarabeus *L.*, den der Vogel ohne weiteres verzehrt hatte, und es heißt, daß für Igel, Hühner, Truthühner und Frösche das Kantharidin überhaupt wirkungslos sein soll. Um so gefährlicher vermag es freilich anderen Tieren, wie Enten, Kaninchen, Hunden oder Katzen, zu werden, für die alle das Kantharidin, sobald es in den Verdauungskanal oder gar direkt in das Blut gelangt, ein äußerst heftiges Gift darstellt. Ebenso sollen Rinder schwer erkrankt sein, nachdem sie mit Blättern zusammen die unten noch zu erwähnenden, zu den Blasenkäfern gehörenden „Spanischen Fliegen" gefressen hatten.

Auch auf den menschlichen Organismus, und zwar besonders auf das Nierensystem, wirkt das Kantharidin sehr stark ein, was schon den alten Griechen und Römern bekannt war, die aus diesem Grunde die Meloidenkäfer für Heilzwecke nutzbar machten. Der berühmte griechische Arzt Hippokrates ist es gewesen, der den im Körper der genannten Käfer enthaltenen Stoff zum erstenmal als Medikament in die medizinische Wissenschaft eingeführt hat. Er empfahl ein Gemisch, Karikon genannt, zur Heilung von schmutzigen Geschwüren und wußte auch bereits von der harntreibenden Wirkung des Kantharidins, das später in ähnlicher Weise von dem römischen Arzt Aretäus Cappadox, der unter dem Kaiser Trajan lebte, und seinem Zeitgenossen Dioskorides verwendet worden ist. Ebenso haben Galenus und Aëtius den Heilstoff vielfach empfohlen, der schließlich sogar in den Ruf kam, ein Universalmittel gegen die verschiedensten Krankheiten zu sein. Das ist das Kantharidin nun aber durchaus nicht, vielmehr bildet es auch für den Menschen ein gefährliches Gift und kann, innerlich gebraucht, bei unvorsichtiger Anwendung leicht zu lebensgefährlichen Erkrankungen führen. Ja sogar das Fleisch von mit Kantharidin vergifteten Tieren soll gefährlich sein. Kobert führt als Beweis hierfür den Bericht eines französischen Militärarztes in Algier an, demzufolge mehrere dort stationierte Soldaten nach dem Genuß von Froschschenkeln plötzlich schwer erkrankten. Bei näherer Untersuchung dieses Falles konnte man an den weggeworfenen Froschleibern noch feststellen, daß die betreffenden Frösche zuvor eine ziemlich große Anzahl von Blasenkäfern gefressen hatten. Unter diesen Umständen ist es sehr verständlich, daß man heutzutage bei dem Gebrauch kantharidinhaltiger Mittel große Vorsicht walten läßt, und während in früherer Zeit die aus dem Körper von Blasenkäfern gewonnenen Stoffe zur Herstellung von allerhand gefährlichen „Liebestränken" und sonstigem Unfug dienten, dem manches Menschenleben zum Opfer gefallen ist, macht die heutige Heilkunde von derartigen Käfern nur noch einen sehr bescheidenen Gebrauch, denn die „spanischen Fliegen" dienen jetzt höchstens noch zur Bereitung blasenziehender Pflaster und einiger ähnlicher, äußerlich angewendeter Mittel.

Die der Hauptgattung Meloë *L.* angehörenden **Maiwürmer** oder **Ölkäfer** sind plumpe, dunkelblaue oder metallisch glänzende Käfer, deren oft stark verkürzte Flügeldecken am Grunde mehr oder minder übereinandergreifen, hinten aber auseinanderklappen. Der

schwarze, bläulich schimmernde, bis über 3 cm lange **Ölkäfer**, Meloë proscarabaeus *L.* (Proscarabaeus), ist in Deutschland nebst einigen verwandten Arten schon zeitig im Jahre zu finden. In der Regel erscheinen diese schwerfälligen Tiere, die langsam am Boden umherkriechen, am zahlreichsten im Mai und verschwinden dann wieder während der folgenden Wochen. Ihre Nahrung besteht aus jungen weichen Gräsern, Ranunkeln, Löwenzahn, Veilchen und ähnlichen Pflanzen, an denen man sie morgens und gegen Abend eifrig fressen sieht. Dabei umklammern sie die Futterpflanze mit den langen Beinen, ziehen sie mit einem ihrer Vorderbeine zum Munde heran und halten dann und wann in der Mahlzeit inne, um sich mit den Vorderbeinen zu putzen. Beim Anfassen eines Ölkäfers kann man sich leicht von der obenerwähnten Schutzeinrichtung überzeugen, denn der Käfer läßt zu



Ölkäfer, Meloë proscarabaeus *L.* Links Weibchen, rechts Männchen. Vergrößert.

seiner Verteidigung aus den Kniegelenken große, gelbe, ölartige Blutstropfen hervorquellen, deren widriger Geschmack und giftige Beschaffenheit den Feind abschrecken sollen. Man hat gesehen, daß Eidechsen alle Zeichen des Abscheus und Ekels zu erkennen gaben, wenn sie beim Zupacken Blut eines Ölkäfers in den Mund bekommen hatten.

Im Frühjahr lassen sich die Ölkäfer leicht bei der Paarung beobachten. Das Männchen thront dabei auf dem Rücken des Weibchens und benutzt seine mit Sinnesborsten reich ausgestatteten und in der Nähe der Mitte etwas eingefalzten Fühler, um die Fühler des Weibchens zu umschlingen und sie auf- und niedergleitend zärtlich zu streicheln. Bald nach der im Frühjahr erfolgten Paarung fällt das kurzlebige Männchen einem frühen Tode anheim, während das Weibchen zunächst noch sein Brutgeschäft zu besorgen hat. Mit Hilfe der Kiefer werden Erdteilchen und Sandkörnchen aus dem Boden gescharrt und mit den Beinen fortgeschoben, bis eine kleine Grube entsteht, in welche die länglichen gelblichen Eier eingebettet werden. Nach etwa 4—6 Wochen kriechen langgestreckte, kaum über 2 mm große Lärvchen hervor, die mit Rücksicht auf ihre drei Fußklauen Triungulinen genannt werden. Ihre erste Sorge ist, die nächsten Kinder Floras aufzusuchen, die weißen und gelben Anemonen, die Dotterblumen, Ranunkeln oder andere Blüten und hoch oben in der Blume ihr

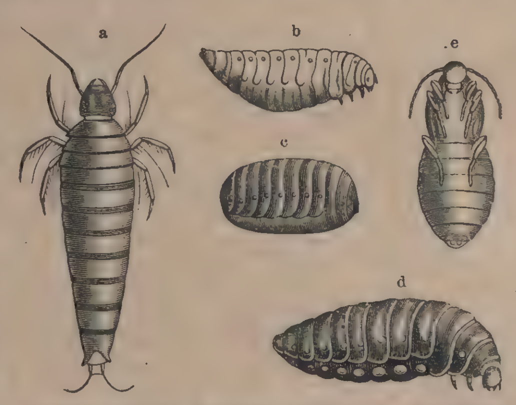
luftiges Heim aufzuschlagen. Wir sehen einen solchen Triungulinus in der untenstehenden Figur abgebildet. Am Kopf befindet sich jederseits ein Auge und ein viergliederiger Fühler, dessen letztes Glied borstenähnlich gestaltet ist. Der schlanke Körper trägt sechs Beine, die in drei Klauen ausgehen, von denen die mittlere die längste ist. Der Hinterleib endigt mit zwei langen und zwei kurzen Borsten. In der Regel findet man nur einen solchen Triungulinus in der Blüte, gelegentlich sitzen diese Larven dort aber auch scharenweise zusammengedrängt. Um Blütenduft und Honig ist es ihnen indessen nicht zu tun, denn die Triungulinus-Larve hat die Blume nur als Beobachtungsposten gewählt, um stets sprungbereit auf die Annäherung irgendeiner honigsuchenden Biene zu warten. Kommt eine solche ahnungslos zur Blüte geschwirrt, so stürzt sich der Triungulinus mit kühnem Sprunge auf die Biene und klammert sich in ihrem Haarpelz mit seinen scharfen Klauen fest. Die einzeln lebenden „wilden Bienen", die Arten von Andrena, Anthophora, Chalicodoma und andere, sind daher im Frühjahr gar nicht selten mit einer Triungulinus-Larve besetzt, die wie eine Laus in ihrem Pelze sitzt und deswegen früher auch Pediculus melittae, Bienenlaus, genannt wurde. Durch den kleinen auf ihrem Rücken sitzenden Triungulinus lassen sich die Bienen nicht im mindesten stören. Sie vollenden ihren Nestbau, füllen die Nestzelle mit Honig und legen in die fertige Zelle ihr Ei ab. Blitzschnell gleitet aber in diesem Augenblick die Triungulinus-Larve von ihrem sicheren Sitz herunter, springt auf das Ei und läßt sich von der Biene, die diesen Vorgang gar nicht bemerkt, in die Nestzelle einschließen. Hierauf beginnt für unseren Triungulinus, der sich zunächst einmal durch Verzehren des Bieneneies für das vorangegangene lange Fasten entschädigt, ein herrliches, bequemes Leben in der sicheren Bienenzelle. Nur in dem gelegentlich vorkommenden Falle, daß nicht ein, sondern mehrere Triungulinen in die gleiche Nestzelle gelangt sind, gibt es Schwierigkeiten, denn dann scheint immer nur einer von ihnen das Bienenei zu fressen und damit zu weiterer Entwickelung befähigt zu werden, während seine Kameraden zugrunde gehen. Der durch die Mahlzeit gestärkte Triungulinus wandelt sich bald darauf mittels einer Häutung in eine zweite, wesentlich abweichend aussehende, weichhäutige Larve um, die eigens für den Genuß der klebrigen Honigmasse gebaut ist. Augen, die in der dunkeln Bienenwohnung doch nutzlos sein würden, fehlen der jetzt engerlingsähnlich gestalteten Larve, ebenso sind die am Hinterende früher vorhanden gewesenen langen Borsten verloren gegangen. Wenn die Larve nach einigen durch Häutungen verursachten Unterbrechungen den Honig verzehrt hat, so geht sie in ein sehr sonderbares drittes Entwickelungsstadium über, das Scheinpuppe (Pseudochrysalis) genannt wird. Der Körper der Scheinpuppe, die in der der Länge nach aufgeplatzten Larvenhaut ruht und keine Nahrung mehr zu sich nimmt, ist eingekrümmt. An dem maskenähnlichen Kopf befinden sich einige Erhabenheiten als Andeutungen der Mundteile. Friese fand die Scheinpuppe von Meloë nicht mehr in den Nestzellen von Anthophora-Bienen, sondern außerhalb in den benachbarten Lehmschichten, in welche die reifen, engerlingsartigen Larven vor ihrer Verwandlung gewandert waren. Später platzt die Haut der Scheinpuppe längs des Rückens



Links ein Triungulinus von Meloë proscarabaeus, stark vergrößert. Rechts eine von Triungulinus-Larven besetzte Blüte.

auf, und eine vierte Entwickelungsform erscheint, die der engerlingsartigen zweiten Larvenform ähnelt, aber schon nach kurzer Zeit zur echten Puppe wird.

Der Rotschulterige Bienenkäfer, Sitaris muralis *Forst.* (humeralis *F.*), gehört hauptsächlich der südeuropäischen Käferwelt an, kommt aber noch im südwestlichen Deutschland vor, ist in der Umgebung von Straßburg zu Hause und wurde auch bei Frankfurt am Main gefunden. Leicht kenntlich ist dieser bis 1 cm lange Sitaris-Käfer. Er ist schwarz, an den Schultern gelbrot, hat fadenförmige Fühler und vom Grunde an klaffende, am Rande ausgeschweifte, nach hinten verschmälerte und stumpf zugespitzte Decken, welche die wohlentwickelten Unterflügel nur unvollständig verbergen. Über seine Lebensgeschichte, die zuerst durch die Untersuchungen des französischen Entomologen Fabre bekanntgeworden ist, hat Friese in neuerer Zeit berichtet. Letzterer konnte beobachten, wie die Sitaris-Käfer in der Straßburger Gegend bei einer Art von Pelzbienen, Anthophora fulvitarsis *Br.*, schmarotzen, die dort in steilen Lößwänden tiefe, fast horizontal verlaufende Gänge eingraben und an deren Enden nisten. Das Sitaris-Weibchen weiß sehr wohl diese verborgenen Nistplätze der Bienen aufzuspüren und bringt in vorsorglicher Weise seine Eier gleich in Häufchen von 200—300 Stück in der Nähe der Ausmündungen jener Nistgänge unter. Schon im Herbst, etwa im September, zeigen sich die kleinen schwarzen Triungulinus-Lärvchen, die klumpenweise beisammen zwischen den leeren Eischalen überwintern, ohne die geringste Nahrung zu sich zu nehmen. Friese gelang es, solche Larven bei winterlichen Ausgrabungen zu wiederholten Malen in der Erde zu finden; die Tierchen verhielten sich regungslos und schienen völlig erstarrt zu sein. Sobald aber im nächsten Frühling die Pelzbienen vom warmen Sonnenschein aus dem Heim, in dem sie geboren sind, hervorgelockt werden, sind auch unsere Triungulinen schon auf dem Posten und klammern sich sofort im Haarpelz der einzeln nacheinander aus den Neströhren hervorkriechenden Bienen fest. Da nun zuerst immer die männlichen Bienen sich ins Freie begeben und erst später die Weibchen folgen, so ist es klar, daß die Bienenmännchen auch am stärksten von den Triungulinen befallen werden müssen. Für letztere ist dies keineswegs günstig, denn nur diejenigen Triungulinus-Larven haben Aussicht auf weiteres Fortkommen, denen es gelang, auf eine weibliche Biene zu gelangen, und Friese ist daher der Meinung, daß vermutlich während der Begattung der Bienen die Triungulinen vom Männchen auf das Weibchen hinüberklettern möchten. Der übrige Entwickelungsverlauf gleicht dann sehr dem von Meloë. Unbekümmert um den kleinen zudringlichen Gast, der ihren Rücken bestiegen hat, fliegt die Pelzbiene von Blüte zu Blüte, sammelt, wenn sie weiblichen Geschlechts ist, fleißig Nektar und Pollen und baut ihr Nest. Erst in dem Augenblick, wo die Biene ihr Ei in die mit Honig angefüllte Nestzelle gleiten läßt, entschließt sich der Triungulinus, seinen bisherigen Platz zu verlassen, und springt mit gewaltigem Satz auf das frisch gelegte Bienenei. Wehe, wenn der Sprung mißlang oder das Tierchen abgleitet und in den zähen, klebrigen Honigbrei hineingerät, dann ist die Larve



a) Erste, b) zweite, d) dritte Larvenform, c) Scheinpuppe, e) Puppe des Rotschulterigen Bienenkäfers, Sitaris muralis *Forst.* Alles vergrößert.

verloren und geht zugrunde. Hat sie sich aber glücklich an dem oben auf der Honigmasse schwimmenden Bienenei angeklammert, so ist ihre Zukunft gesichert: in aller Gemütsruhe verzehrt sie zunächst den Inhalt des Eies und wandelt sich dann in eine zweite Larve um, die sich mit ihrem weißen, engerlingsähnlich gestalteten Körper ohne Gefahr auf dem Honigbrei bewegen und von ihm ernähren kann. So nimmt die engerlingsartige Larve rasch an Größe zu und geht nach einigen Häutungen gegen Ende September in das Stadium der Scheinpuppe über, die orangerot gefärbt ist, eine Länge von etwa 16 mm bei einer Breite von 1 cm hat und noch von der zarten, durchsichtigen Larvenhaut des vorhergehenden Stadiums umschlossen wird. Die Scheinpuppe überdauert den zweiten Winter und ruht, bis im folgenden Juni in der roten Scheinpuppenhülle sich das vierte Stadium, die sogenannte dritte Larvenform, ausgebildet hat, welche sich, ohne die rote Hülle zu verlassen, bald zur wirklichen Puppe verwandelt. Im August etwa ist aus letzterer wieder ein neuer Käfer entstanden, dessen Entwickelung somit zwei Jahre in Anspruch genommen hat.

Die merkwürdige Verwandlungsgeschichte, die wir soeben von Meloë und Sitaris kennengelernt haben, findet sich in ganz ähnlicher Weise auch bei den übrigen Meloiden wieder.



Spanische Fliege, Lytta vesicatoria *L.* Natürliche Größe.

Sie hat von Fabre den Namen Hypermetamorphose erhalten, weil sie die übliche Verwandlung oder Metamorphose anderer Insekten noch durch Einschiebung eines scheinbaren zweiten Puppenstadiums übertrifft. Das Stadium der Scheinpuppe ist in Wirklichkeit jedoch nur ein ruhendes Larvenstadium, in dem es zu keiner Nahrungsaufnahme kommt. Allem Anschein nach ist die Ausbildung der Scheinpuppe weiter nichts als eine Anpassung an die ungünstige Jahresperiode. Unsere Meloë-Käfer verbringen den Winter im Scheinpuppenzustande, in den heißen Ländern überdauern aber die Meloiden in diesem Ruhezustande die furchtbare nahrungslose Periode der Trockenzeit, wenn die erbarmungslos herunterglühende Sonne alles Leben zum Erlöschen gebracht hat.

Zum Schlusse sei noch der Spanischen Fliege, Lytta vesicatoria *L.*, gedacht, von deren kantharidinhaltigen Körpersäften schon oben die Rede war, und die daher auch gegenwärtig noch besonders im Süden, wo sie am häufigsten vorkommt, in größeren Mengen gesammelt, gedörrt und für Heilzwecke verwendet wird. Schon aus weiterer Entfernung pflegen die Spanischen Fliegen ihre Gegenwart zu verraten, und zwar durch einen scharfen, stechenden Geruch. Kommt man näher, so findet man gewöhnlich eine ganze Gesellschaft der bis 20 mm langen, schön metallisch grünen Käfer, die beisammen auf einem Eschenbusch, einer Syringe oder Rainweide sitzen und damit beschäftigt sind, deren Blätter nach und nach kahl abzuweiden. Die Eier werden gewöhnlich im Monat Juni, und zwar, wie Escherich ermittelte, nach Art der meisten Meloiden in den Boden in Haufen von etwa 50–200

Stück gelegt. Vier Wochen später lassen sich die kleinen Triungulinus-Lärvchen sehen, die anfangs einfarbig gelb sind, schon nach 1—2 Tagen aber an Kopf und Vorderbrust braun werden, während die übrigen Segmente mit Ausnahme der beiden hintersten, die gelb bleiben, eine schwarze Färbung gewinnen. Das erste Thoraxsegment ist ebenso lang wie breit, die übrigen breiter als lang. „Dieser kleine Dreiklauer geht, nachdem er dem Ei entschlüpft, einen ganz anderen Weg als seine Verwandten (Meloë, Sitaris); nicht Blüten sucht er zu erklimmen, um dort eine honigsammelnde Biene zu überfallen; nein im Gegenteil: er strebt der finsteren Erde zu, vergräbt sich hier und bleibt mehrere Tage, bis sein Skelett die nötige Härte bekommen, untätig liegen. Erst wenn ihn der Hunger plagt, macht er sich auf die Wanderung und sucht die Nester mehrerer unter der Erde bauender Bienen



Fächerkäfer, Metoecus paradoxus *L.*, am Eingang eines unterirdischen Wespennestes. Vergrößert. (Zu S. 444.)

auf", deren Honig haltende Zellen ihm die nötige Nahrung liefern. Die weitere Entwickelung vollzieht sich wieder im Zeichen der Hypermetamorphose: der Triungulinus wandelt sich in eine zweite Larve um, die nur einklauige Beine hat, einfarbig grauweiß gefärbt ist und schließlich im Erdboden zur Pseudochrysalis wird. Letztere ruht bis zum nächsten oder manchmal sogar bis zum übernächsten Frühjahr in der Erde, dann erscheint die der zweiten Larve sehr ähnliche dritte Larve; etwa 10 Tage später kommt es zur Verpuppung, und nach weiteren 10—14 Tagen ist der neue Käfer fertig.

Afrika ist reich an vielen prächtigen, meist dunkelblau gefärbten Lytta-Käfern, auch in Amerika fehlen sie nicht und kommen dort in den verschiedensten Färbungen vor. Ebenso wie die Lytta-Arten gelegentlich massenweise erscheinen, gilt das gleiche für die sehr nahestehende Gattung Epicauta *Redl.*, zu der schlank gebaute, oft buntgefärbte Käfer gehören, die in verschiedenen Arten in Südosteuropa, Asien und Amerika verbreitet sind und schon mehrfach auf den Feldern großen Schaden angerichtet haben. Epicauta vittata *F.* und pennsylvanica *Deg.* weiden die Blätter von Kartoffelpflanzen ab und hausen in den östlichen Gebieten der Vereinigten Staaten manchmal ebenso schlimm wie die eigentlichen potato beetles oder Koloradokäfer, von denen unten die Rede sein wird, während Epicauta

tenuicollis *Fall.* und rouxi *Cest.* in Indien gelegentlich Verheerungen an Reis, Mais und sonstigen Getreidearten verursachen. In einer Hinsicht weichen die Epicauta-Arten von denen der Gattung Lytta ab. Erstere sind nämlich, soweit man bisher ihre Entwickelung kennengelernt hat, nicht Schmarotzer von Bienen, sondern durchlaufen ihre Hypermetamorphose in den im Boden befindlichen Eierpaketen von Heuschrecken.

Unter den ausländischen Meloiden sind ferner die amerikanischen Nemognatha-Arten beachtenswert, eifrige Blütenbesucher und Honigsauger mit einem wahren „Schmetterlingsrüssel" zum Saugen, der durch Verlängerung ihrer rillenförmig ausgehöhlten Kieferladen entstanden, aber nicht einrollbar ist. Bei der nordamerikanischen Nemognatha lutea *Lec.* erreicht dieses Saugrohr die Länge des Körpers und befähigt ihren Träger, auch aus tiefen Blütenkelchen Honig zu naschen.

Die **Fächerkäfer (Rhipiphoridae)** dürfen namentlich ihrer eigenartigen Entwickelungsweise wegen unser Interesse beanspruchen. Der senkrecht gestellte Kopf steht gewöhnlich mittels einer stielartigen Verbindung mit der Vorderbrust in Zusammenhang. Die Flügeldecken sind häufig verkürzt oder klaffend, so daß sie dann die Unterflügel nur teilweise bedecken können. Die elfgliederigen, vor den Augen eingelenkten Fühler sind beim Weibchen in der Regel gesägt, beim Männchen fächerförmig oder wedelförmig gebaut. Diese besonders im Süden verbreitete Familie hat auch im mitteleuropäischen Gebiete mehrere Vertreter, von denen wir den in ganz Deutschland vorkommenden, aber als Seltenheit geltenden sonderbaren Wespennestbewohner Metoecus paradoxus *L.* nennen. Wir sehen diesen Käfer, der ein Schmarotzer der gemeinen Wespe ist, aber auch bei anderen Wespenarten gefunden wurde, auf Seite 443 abgebildet. Der etwa 8—12 mm lange Metoecus-Käfer ist schwarz, an den stumpfkantigen Seiten des Halsschildes sowie am kielartig zugeschärften Bauche gelbrot. Beim Männchen sind die Flügeldecken ganz oder teilweise gelb gefärbt.



Jugendstadien des Fächerkäfers, Metoecus paradoxus *L.*: links erste Larvenform, rechts Larve beim Austritt aus der Wespenlarve. Stark vergrößert. Nach Reichert, „Die Parasiten unserer heimischen Wespen".

Im August oder September haben die in den Wespennestern entstandenen Käfer ihre Entwickelung vollendet, verlassen, wie Reichert schildert, das bisherige Heim und wandern aus dem Nesteingang hinaus, um im Freien ihre Eier abzusetzen. Man wird annehmen dürfen, daß die ausschlüpfenden jungen Metoecus-Larven, die zu ihrer weiteren Entwickelung eine Wespenlarve aufsuchen müssen, ihr Ziel in ähnlicher Weise wie die Meloidenlarven zu erlangen suchen. Wie diese klammern sie sich wahrscheinlich an geflügelte Insekten, in diesem Falle also an Wespen, an und lassen sich zu deren Nestern tragen. Beobachtet wurde dies freilich noch nicht, doch scheinen die schaufelförmig verbreiterten Füße der jungen Metoecus-Larve Haftorgane zu sein. Im Nest angelangt, bohrt sich die Metoecus-Larve sofort in eine Wespenlarve ein und zehrt zunächst, ohne lebenswichtige Organe zu verletzen, von deren Leibesinhalt, wandert aber schließlich wieder hervor und saugt nun von außen an ihrem Opfer. Sie hat inzwischen das madenförmige Aussehen angenommen, das uns die obenstehende Abbildung zeigt. In einer Größe von 6 mm häutet sich die Larve nochmals, verzehrt nunmehr die Wespenlarve vollständig und verpuppt sich in deren Zelle.

Die Lebensdauer der Käfer scheint immer nur eine sehr kurze zu sein, im Freien werden sie jedenfalls nur sehr selten gefunden, während sie sich aus den Erdnestern von Wespen oftmals in großer Menge erziehen lassen; so kamen aus einem Wespennest, das Reichert bei Connewitz ausgrub, 118 Metoecus-Käfer aus, die zum überwiegenden Teile weiblichen Geschlechts waren. Eine andere einheimische Art, Rhipidius pectinicornis *Thunb.* (Symbius blattarum *Sund.*), durchläuft ihre Entwickelung im Inneren von Schaben. Das Männchen ein 3—4 mm langes, schwarzbraunes Käferchen, ist als große Seltenheit hier und da an alten Bäumen gefunden worden, während das Weibchen, ein larvenartiges ungeflügeltes Wesen, im Körper von Schaben steckt.

4. Familienreihe: Blatthornkäfer (Lamellicornia).

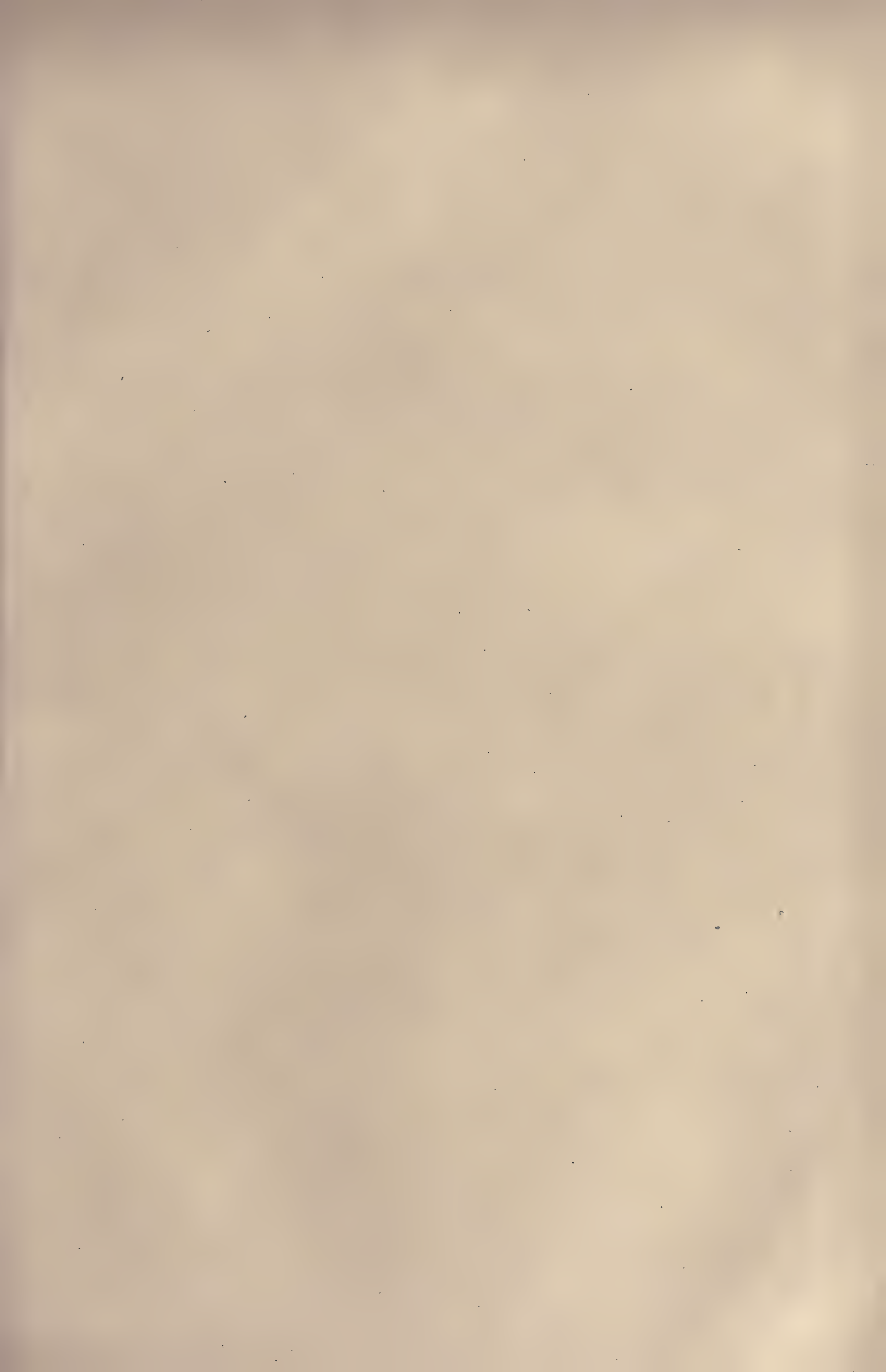
Der französische Entomologe Latreille hat schon im Jahre 1817 herausgefunden, daß Hirschkäfer, Zuckerkäfer, Maikäfer, Mistkäfer und ihre Verwandten zusammengehörig sind und trotz mannigfacher Verschiedenheiten in Größe, Aussehen und Lebensweise eine natürliche Einheit bilden. Alle diese zur Familienreihe der Lamellikornier (Blatthornkäfer) gestellten Käfer besitzen nämlich eine wichtige Übereinstimmung in der Bildung der Fühler, die außer dem Schaft eine am Ende keulenartig verdickte Geißel unterscheiden lassen. Im einfachsten Falle sind die letzten Fühlerglieder nur angeschwollen, in der Regel zeichnen sie sich aber durch blattähnliche Erweiterungen, sogenannte Lamellen, aus. Bisweilen stehen die Fühlerlamellen in Abständen voneinander, so daß damit eine „gesägte" Keule zustande kommt, in den meisten Fällen liegen die Lamellen jedoch in der Ruhelage flach aufeinander, und die Fühlerkeule wird dann zu einer „geschlossenen", deren einzelne blattförmige Lamellen man dann zu sehen bekommt, wenn das Tier sie auseinander spreizt. Auch die Larven sind bei allen Lamellikorniern übereinstimmend gebaut. Es sind sämtlich Engerlinge, d. h. weiche, weißliche, fast madenartige Tiere mit hartem, bräunlichem, in der Regel augenlosem, fühlertragendem Kopf und mit drei Beinpaaren an den Bruststringen, von denen freilich das letzte gelegentlich verkümmern kann. Der Hinterleib ist bei den Engerlingen in seinem Endteile manchmal sackförmig angeschwollen und oft etwas glasig durchsichtig, so daß der Darminhalt dunkel hindurchschimmert. Am hinteren Körperende befindet sich die Afteröffnung, die bald rundlich ist, bald eine Längsspalte bildet, und deren Form bei der Unterscheidung der Engerlinge eine gewisse Rolle spielt. Dabei ist der deutlich geringelte, seitlich mit braunen Atemlöchern versehene Leib mehr oder weniger gekrümmt, die Bauchseite hohl, die Rückenseite gewölbt, so daß es einem solchen Engerling oftmals Mühe macht, auf dem Bauche zu kriechen, und er in der Regel auf der rechten oder auf der linken Seite liegt. So unbeholfen er aber in seiner seitlichen Körperlage auf hartem Boden oder auf fester Unterlage ist, kann er sich doch im nachgiebigen Erdreich ausgezeichnet einwühlen oder in weichen pflanzlichen und tierischen Stoffen mit Leichtigkeit bohrend weiterbewegen.

An sonderbaren und bizarren Gestalten ist bei den Lamellikorniern kein Mangel, zumal unter den männlichen Käfern, die bei vielen Arten an ihrem Kopf oder an der Vorderbrust in langen, spießartigen Fortsätzen, kühn geschwungenen Hörnern oder gar zackigen, geweihartigen Anhängen einen höchst seltsamen Schmuck besitzen, der den weiblichen Käfern entweder ganz fehlt oder ihnen doch im allgemeinen in einer viel unvollkommneren Form zukommt. Der Kopfschmuck der Männchen ist aber nicht allein bei den verschiedenen Arten ungemein mannigfach gestaltet, sondern bisweilen selbst bei Männchen ein und derselben Art in ganz verschiedener Größe entwickelt. So kann man Hirschkäfermännchen mit großem

und mit kleinem Geweih finden, und man kennt männliche Nashornkäfer mit großem Kopfhorn und solche, die an Stelle des Horns nur ein winziges, kaum sichtbares Spitzchen haben. Mit der wechselnden Größe der Hörner und Geweihe schwankt in solchen Fällen gewöhnlich auch die Körpergröße des betreffenden Tieres, so daß also die größten Individuen zugleich die stärksten Hörner besitzen, während die kleinsten solche oft kaum angedeutet zeigen. Diese Unterschiede werden bei manchen ausländischen Blatthornkäfern so bedeutend, daß man die größten und die kleinsten Männchen mit ihrem ganz verschieden entwickelten Kopfschmuck kaum für Angehörige der gleichen Art halten möchte, wenn es nicht die mannigfaltigsten Übergänge gäbe, die die extremen Formen miteinander verbinden. Im allgemeinen scheint manches dafür zu sprechen, daß es immer ein gewisser Kraftüberschuß ist, der bei den männlichen Käfern in einer besonders stattlichen Größe und mächtigen Entfaltung der Kopffortsätze zum Ausdruck kommt, während umgekehrt die Weibchen, die ja von vornherein dazu bestimmt sind, einen großen Teil ihrer Kraft zum Hervorbringen von Eiern zu verwenden, sich immer mit einem viel bescheideneren Aussehen begnügen müssen und daher keine Kopfanhänge haben. Immerhin sind wir aber über die Ursachen doch noch nicht völlig im klaren, denn wenn man früher meinte, daß schon allein der Überfluß oder der Mangel an Futter während der Larvenzeit darüber entscheiden sollten, ob große Männchen mit stattlichen Hörnern oder kleine mit verkümmertem Kopfschmuck zustande kommen, so hat sich das doch als ein Irrtum herausgestellt. Ohaus hat dies einmal sehr hübsch beweisen können durch einen Zuchtversuch, den er mit Larven einer brasilianischen Mistkäferart unternahm. Alle diese Larven hatten so reichliches Futter von gleicher Art zur Verfügung, daß keine einzige ihren gewaltigen Nahrungsvorrat aufzehren konnte. Die Larven verpuppten sich, als aber hernach die Käfer erschienen, da zeigte es sich, daß die Männchen, trotzdem sie als Larven alle in gleichem Überfluß gelebt hatten, doch nur zum Teil mit großen, zum Teil aber mit kleinen Kopfhörnern ausgestattet waren.

Die Hörner oder Geweihe, die den männlichen Lamellikorniern ein so stattliches, wehrhaftes Aussehen geben, dienen bisweilen wirklich als Waffen. Wenn es dem Männchen des Herkuleskäfers gelungen ist, zwischen sein Kopfhorn und sein großes, vom Vorderrücken ausgehendes Horn einen Finger einzupressen, so vermag es diesen bis aufs Blut zusammenzudrücken. Auch der männliche Hirschkäfer kann mit seinen kräftigen geweihartigen Kiefern tüchtig zwicken, und benutzt daher das Geweih beim Kampf mit seinen Nebenbuhlern, verwendet es, nach den Beobachtungen von Weber, freilich auch als stützende Unterlage, wenn er sich auf seinem Weibchen festhält. Im ganzen sind dies aber Ausnahmen, denn meist können die Männchen von ihren Hörnern, Zacken oder sonstigen Kopfanhängen keinen Gebrauch machen, so daß letztere im allgemeinen ohne jeden Nutzen für das Tier zu sein scheinen.

Die **Hirschkäfer (Lucanidae)** sind fast sämtlich stattliche Käfer, die am leichtesten an den meist vorspringenden, geweihähnlich gestalteten großen Vorderkiefern der Männchen zu erkennen sind, während die Weibchen kleine, nur wenig vorstehende Vorderkiefer haben. Entsprechend der größeren oder geringeren Entwickelung ihrer Kiefer zeichnen sich die Männchen gewöhnlich auch mehr oder minder durch stattlichere Größe, namentlich durch stärkere Entwickelung des Kopfes und der Vorderbrust den Weibchen gegenüber aus. Die Oberlippe ist in der Regel klein und undeutlich. Mittelkiefer und Unterlippe pflegen mit pinselförmig behaarten Lappen versehen zu sein, die zum Aufschlürfen von Pflanzensäften geeignet sind. Die Fühler sind deutlich knieförmig geknickt und bestehen aus einem langen





Hirschkäfer und Heldbock.

Schaftglied und der Geißel. Die Endkeule hat zumeist das Aussehen eines kleinen Kammes, weil die an einer Seite befindlichen lamellenartigen Erweiterungen der letzten Fühlerglieder in kleinen Abständen stehen. Die Flügeldecken bekleiden den ganzen Hinterleib. Die schlanken Beine tragen fünfgliederige Füße, die quergestellten Vorderhüften stoßen aneinander. Die Larven leben bei den Angehörigen dieser Familie in mulmiger Erde oder in morschem Holze.

Man kennt etwa 750 Arten, die über alle Erdteile verbreitet sind. Ihren größten Formenreichtum entfaltet die Familie im indischen Gebiete. Dort leben Arten von gewaltigen Dimensionen, wie der mächtige, auf Java vorkommende Eurytrachelus bucephalus *Perty*. Verhältnismäßig spärlich sind die Lukaniden in Afrika vertreten. Während die meisten Arten düster schwarzbraune, höchstens gelbliche Farbentöne zur Schau tragen, fallen die Chiasognathinen, die im australischen Gebiete und in Südamerika ihre Heimat haben, durch metallischen Glanz auf. In Chile lebt Chiasognathus granti *Steph.*, der mit seinen stark verlängerten, fast beinartig dünnen Vorderkiefern einen höchst bizarren Eindruck macht. Australische Arten der Gattung Lamprima *Latr.* wetteifern an Farbenpracht mit den schönsten, metallisch glänzenden Prachtkäfern. Als einfachste Lukaniden sind aber vielleicht manche Äsalinen anzusehen, zu denen viele kleine Arten gehören, unter denen sich der nordamerikanische Nicagus obscurus *Lec.* und der auch in Deutschland vorkommende Aesalus scarabaeoides *Panz.* im Aussehen nicht allzu weit von manchen Skarabäiden entfernen.

Zu den Lukaniden gehört der größte aller deutschen Käfer, der Hirschkäfer oder Feuerschröter, Lucanus cervus *L.*, der über das ganze mittlere und westliche Europa verbreitet ist und in einigen Abarten auch noch in Kleinasien und Syrien vorkommt. Männchen und Weibchen unterscheiden sich wesentlich. Die männlichen Hirschkäfer tragen an ihrem hartgepanzerten breiten Kopf ein stattliches Geweih, das aus zwei langen, etwas gebogenen, am Ende gegabelten und an der Innenseite je mit einem großen Zahn besetzten Zangen besteht. Die Weibchen, die durchschnittlich etwas kleiner als die Männchen bleiben, haben an Stelle des Geweihs nur zwei kurze, vorn etwas vorstehende, kräftige Vorderkiefer. Beide Geschlechter sind mattschwarz gefärbt, die Flügeldecken sind braun, und das Geweih glänzt gleichfalls in schön kastanienbrauner Färbung.

An Größe dürfen sich unsere Hirschkäfer getrost mit so manchen Riesenformen der tropischen Käferwelt messen, denn die Männchen, von der Oberlippe bis zum Ende der Flügeldecken gemessen, können annähernd 6 cm erreichen, eine Länge, die durch das Geweih noch einen Zuwachs von etwa 2,6 cm gewinnt. Sammelt man eine größere Zahl von Hirschkäfern, so wird man freilich bemerken, daß keineswegs alle die hier angegebenen Maße erreichen, denn es finden sich oft wahre Zwergformen darunter, die nur eine Körperlänge von 2—2,5 cm besitzen, und bei denen auch das Geweih entsprechend kürzer bleibt und weit weniger entwickelt ist. Solche „Rehkäfer“ (L. capreolus *Füssl.*), wie man sie früher wohl nannte, bilden freilich keine eigene Art, sondern sind verkümmerte Stücke, von denen alle möglichen Zwischenstufen und Übergänge zu den großen, normal entwickelten Tieren hinüberleiten. Das Geweih ist es besonders, das den Hirschkäfern ein stolzes, gewissermaßen ritterliches Aussehen verleiht und sie in den Augen der Liebhaber und Sammler zum Edelwild unserer heimischen Insektenwelt stempelt. Die Geweihzangen sind die verlängerten Vorderkiefer, es sind die Waffen, mit denen die männlichen Käfer sich verteidigen und sich gegenseitig befehden. Löcher oder eingebohrte Stellen an Kopf, Brust oder den Flügeldecken, die man an den eingefangenen Männchen oft genug zu sehen bekommt, lassen erraten, wie erbittert es bei den Kämpfen mitunter zugeht, und welche Kraft die Streiter

in ihren Geweihzangen besitzen. An den übrigen, verhältnismäßig schwach entwickelten Mundteilen interessieren besonders die beiden Mittelkiefer und die kleine Unterlippe; sie sind ausgestattet mit langen, pinselförmig behaarten Laden zum Auflecken von Flüssigkeiten, der einzigen Nahrung dieser Käfer. Betrachtet man den Kopf eines Hirschkäfers genauer, so fallen seine Haarpinsel sofort auf. In der Mitte zwischen den seitlich stehenden Tastern sieht man diese gelbbraunen Büschelchen, die bereits die Aufmerksamkeit des berühmten Naturforschers Swammerdamm erregt haben, der in seiner „Bibel der Natur" (deutsche Übersetzung vom Jahre 1752) sehr hübsch darüber schreibt: „Nichts aber ist an diesem fliegenden Hirsche so anmerklich als sein Schnäuzgen, Schnäbelgen oder Zünglein, womit er seine Nahrung einnimmt. Solche ist eine honighafte Flüssigkeit, die aus den Eichenbäumen hervorsiepert. Als ich einst diesem Käfer ein wenig Honig auf einer Messerspitze vorhielt, so lief er mir nach wie ein klein Hündgen und sog ihn mit seiner Schnauze sehr begierig ein."

Die Hirschkäfer sind in Eichenwäldern zu Hause, in denen alte knorrige Stämme ihr trotziges Haupt emporrecken und morsch gewordene Baumstubben blitzgetöteter oder anderweitig zugrunde gegangener Eichen im Boden stecken. Dort trifft man sie im Juni. An warmen Abenden schwirren sie mit wildem Gesumme umher, namentlich die Männchen, die sich dann auf der Suche nach einem Weibchen befinden. Wie versessen die männlichen Hirschkäfer auf ihre Weibchen sind, hat Haaber beschrieben, der ein lebendes Weibchen eines Hirschkäfers an einem Baumstamm befestigte und im Laufe von 1½ Stunde nicht weniger als 75 anfliegende Männchen fangen konnte. An heißen Tagen sieht man die Hirschkäfer oft an den Stämmen umherklettern und kann leicht feststellen, welche Anziehungskraft auf sie die Stellen ausüben, an denen ausfließender Baumsaft hervorsickert, denn an ihm findet man oft eine ganze Gesellschaft von Hirschkäfern, die sich an der süßlichen, gärenden Flüssigkeit gütlich tut. Einen anziehenden Bericht über das Benehmen der Hirschkäfer bei derartigen Gelagen verdanken wir Chop, der sich, wie Taschenberg schildert, an einem warmen Juninachmittag in dem kühlenden Schatten einer altersschwachen Eiche in einem Garten zu Sondershausen niedergelassen hatte, als ein eigentümliches Geräusch seine Aufmerksamkeit in Anspruch nahm. Ein leises, in kurzen Zwischenräumen wiederkehrendes Knacken oder Knirschen ließ sich vernehmen, als ob kleine dürre Zweige zerbrochen würden. Kurz darauf fiel ein schwärzlicher Gegenstand vom Baum in das Gebüsch unter ihm; er erwies sich bald darauf als ein Hirschkäfer, der dann an der rauhen Borke wieder emporzukriechen strebte, um zu seinen in einer Höhe von reichlich 4,5 m am Stamme versammelten Gefährten zu gelangen. Als im Laufe von einer halben Stunde nach und nach elf weitere Hirschkäfer beiderlei Geschlechts herabgefallen waren und der knirschende Laut sich noch immer vernehmen ließ, holte Chop eine Leiter herbei, um die auffällige Erscheinung näher zu untersuchen. Ein seltsames Bild war es, das sich ihm jetzt bot. Auf einer Fläche von etwa 32 qcm war von der alten Borke Saft herabgeflossen. Zu diesem leckeren Mahle hatte sich eine sehr gemischte Gesellschaft von Kerfen zu Gaste geladen. Große Ameisen kletterten geschäftig auf und nieder, naschhafte Fliegen aller Art saßen in gedrängten Haufen beisammen, und auch die Hornisse schwärmte grimmig summend um den Stamm. Die augenfälligsten Gäste aber, sowohl nach der Zahl als nach ihrer sonstigen Beschaffenheit, waren unzweifelhaft die Hirschkäfer. Es wurden deren 24 Stück gezählt, die bereits gefangenen nicht eingerechnet. Sie spielten augenscheinlich die wichtigste Rolle bei diesem Gastmahle und schienen trotz der süßen Speise nicht besonders guter Laune zu sein; denn selbst die kühnen Hornissen scheuten sich, den plumpen Gesellen und deren gewaltigen Zangen zu nahe zu kommen,

und hielten sich in respektvoller Entfernung. Um so wütendere Kämpfe fochten die Käfer untereinander aus, und zwar rangen mindestens zwei Dritteile derselben zusammen. Da auch die Weibchen mit ihren kurzen, kräftigen Zangen sich zornig verbissen hatten, so lag der Grund wohl nicht in der Eifersucht, sondern in dem wenig idealen Futterneide. Besonders interessant waren die Kämpfe der Männchen. Die geweihartigen Kiefer bis an das Ende schief übereinander geschoben, so daß sie über den Halsschild des Gegners hinwegragten und die Köpfe selbst sich dicht berührten, zum Teil hoch aufgebäumt, rangen sie erbittert miteinander, bis den einen der Streiter die Kräfte verließen und er zur Erde hinabstürzte. Hin und wieder gelang es auch einem geschickteren Fechter, seinen Gegner um den Leib zu fassen, mit dem Kopfe hoch aufgerichtet ließ er ihn dann einige Zeit in der Luft zappeln und schließlich in die Tiefe stürzen. Das Knirschen rührte von dem Schließen der Kiefern her; von den gebogenen Seitenwulsten des Kopfschildes in die mittlere Einbiegung abgleitend, verursachten sie jenes vernehmbare Knacken. Indes sah sich der Kampf grimmiger an, als er in Wirklichkeit war; denn Verwundungen wurden nicht beobachtet, außer einem leichten Bisse in einem Kiefer. Die Annäherung des Beobachters ward nicht beachtet: die Kämpfer stritten weiter, die Sieger leckten gierig. Nur wenn der Atem sie unmittelbar berührte, zeigten sie sich beunruhigt. Dagegen wirkte das leiseste Geräusch, wie das Knacken eines Zweiges, sofort auf die ganze Gesellschaft. Sie richteten sich sämtlich rasch und hoch auf und schienen eine Weile zu lauschen. Ähnliches geschah, wenn einer der Gefallenen von unten heraufsteigend sich wieder näherte; auch in diesem Falle richteten sich die Männchen auf und gingen dem Gegner etwa eine Spanne lang mit weit geöffneten Kiefern kampfgierig entgegen. Gegen Abend summte allmählich der größte Teil der Käfer davon, vereinzelter und schwächer tönte aber noch das Knacken von oben herab, als der Beobachter abends 8 Uhr den Garten verließ.

Die rundlichen, 2,25 mm großen Eier werden bei den Hirschkäfern an morschem Eichenholz in die Erde gelegt, von deren Humusteilchen sich die Larven anfangs ernähren, bis sie später, wenn sie größer geworden sind, das faulige Holz selbst angreifen. Erst im fünften Jahre sind die Larven ausgewachsen und erreichen dann die stattliche Länge von 10—11 cm. Ihre Gestalt ist walzenförmig. Der After bildet eine Längsspalte. Die viergliederigen Fühler haben ein sehr kurzes Endglied, und die drei Brustringe sind mit kräftigen einklauigen Beinen ausgestattet. Im fünften Sommer verpuppt sich die Larve in einem faustgroßen festen Gehäuse, das bei der männlichen Puppe, die schon ein langes, bauchwärts umgebogenes Geweih erkennen läßt, größer als bei der weiblichen ist. Im sechsten Sommer erscheinen die Käfer, die sich mit Zuckerwasser leicht ernähren und ohne Mühe mehrere Wochen hindurch in Gefangenschaft halten lassen.

Die übrigen deutschen Lukaniden bleiben kleiner. Wir nennen von ihnen den Balkenschröter, Dorcus parallelopipedus *L.*, einen plumpen, flach gewölbten, vorn und hinten fast gleichbreiten Käfer von mattschwarzer Farbe, der seine Entwickelung in morschen Eichen- oder Buchenstämmen durchläuft. Der Rehschröter, Systenocerus caraboides *L.*, zeichnet sich durch bläulichen oder erzgrünen metallischen Glanz aus. Die Augen sind bei ihm im Gegensatz zu den beiden vorigen Gattungen ungeteilt, seine Entwickelung ist meist schon im August beendet, doch kommen die Käfer gewöhnlich erst nach der Überwinterung zum Vorschein und sind dann vom Frühjahr bis in den Herbst hinein in Eichen- und Buchenwäldern zu finden. Sehr eigenartig sieht auch der Baumschröter oder Kopfhornschröter, Sinodendron cylindricum *L.*, aus, ein glänzend schwarzer Käfer von 12—16 mm Länge mit

narbig punktierten, unregelmäßig gefurchten Flügeldecken und mit einem im männlichen Geschlechte deutlichen, im weiblichen nur kurzen, knopfartigen Horn auf dem Kopfe. Als Larven sind auch die Kopfhornschröter Bewohner faulender Laubbäume und halten sich besonders in alten Stämmen von Buchen, Eichen, Weiden und zahmen Kastanien auf.

Die **Zuckerkäfer (Passalidae),** ansehnliche schwarze oder braune, meist etwas glänzende Käfer von länglicher, etwas abgeplatteter oder höchstens schwach gewölbter Gestalt, sind im allgemeinen leicht an der taillenartigen Einschnürung zu erkennen, die den Halsschild von dem durch die Flügeldecken vollständig bekleideten Hinterkörper trennt. Die Fühler sind am Ende wie bei den Hirschkäfern kammartig gestaltet und die frei vorstehende Oberlippe beweglich. Oben haben die an den Seiten bisweilen behaarten Flügeldecken meist zehn deutliche Längsfurchen. Die Heimat der Zuckerkäfer bilden die Tropenländer Amerikas und der Alten Welt, in denen sie in morschen, mulmigen Bäumen bisweilen in großen Mengen beieinander hausen. Ohaus erlebte bei einer Sammelreise in Brasilien, daß im Urwalde plötzlich ein etwa 75 cm dicker Baum von 20 m Höhe über den Weg stürzte. Beim Niederfallen brach der Stamm auf, die Rinde splitterte ab und Hunderte von Zuckerkäfern nebst ihren Eiern, Larven in allen Stadien und Puppen fielen heraus, die den Stamm im Inneren durch ihren Fraß vollständig ausgehöhlt hatten. Natürlich kam bei diesem Zusammenbruch gleichzeitig noch ein buntes Gewimmel von anderem Getier zum Vorschein, besonders Schaben, unter denen namentlich die Gattung Polyzosteria ein ständiger Begleiter der Passaliden sein soll.

Auf unserem Farbenbilde sehen wir einen solchen Käfer, den Phoronaeus rusticus *Perch.*, dargestellt, wie er sich gerade aus einem von Lianen erdrosselten, zermorschten und am Boden liegenden Urwaldstamm hervorarbeitet.

Nach Ohaus, dem wir mancherlei wertvolle Beobachtungen über die Lebensweise der Zuckerkäfer verdanken, scheinen es sämtlich lichtscheue Gesellen zu sein. Von ihm in Gefangenschaft gehaltene Exemplare wagten sich jedenfalls nie bei hellem Sonnenschein hervor, sondern wurden immer erst abends oder bei trübem Wetter munter, kamen dann aus ihren Verstecken hervor und krochen unter fortwährendem Zirpen, einen eigentümlichen aromatischen Duft ausströmend, im Käfig umher. Der Charakter der Gefangenen war dabei keineswegs friedlich zu nennen, denn bald gab es unter ihnen allerlei Raufereien. Die Käfer suchten sich gegenseitig mit ihren starken Vorderkiefern zu packen, zerrten sich hin und her und balgten sich ohne ersichtlichen Grund oft so miteinander herum, daß abgebissene Beine und Fühler schließlich den Kampfplatz bedeckten.

Das Zirpen, das die Zuckerkäfer ertönen lassen, sobald sie in irgendeiner Weise erregt sind, bringen sie mit Hilfe eines eigenartigen Schrillapparats zustande, der jüngst von P. Schulze näher beschrieben worden ist. Am Ende der Unterflügel befindet sich eine besondere, mit vielen Dörnchen und Zapfen besetzte Platte, die, wenn die Käfer ihren Hinterleib in kurzen Stößen bewegen, mit einem am Rücken des fünften oder sechsten Hinterleibsringes gelegenen harten Chitinbügel in Berührung kommt, wodurch der Ton hervorgerufen wird. Sehr interessant ist es, daß es Passaliden mit verwachsenen Flügeldecken und verkümmerten, zum Fliegen gänzlich untauglichen Unterflügeln gibt, die trotzdem sehr gut zirpen können, indem ihre zu zwei dünnen, schmalen Streifen gewordenen Unterflügel am Ende eine breite, mit vielen Zäpfchen besetzte Zirpplatte haben, wie sich deutlich bei den riesigen, zum Teil über 7 cm langen, im tropischen Amerika verbreiteten Arten der Gattung Proculus *Kaup.* zeigt. Ungemein laut sind die von den Tieren hervorgebrachten Töne. Ohaus



Käfer im brasilianischen Urwalde.

1) **Acrocinus longimanus** *L.* — 2) **Schildkäfer,** Omoplata pallidipennis ♀, **seine Larven deckend** — 3) Brenthus anchorago *L.* — 4) Erotylus histrio *F.* — 5) **Zuckerkäfer,** Phoronaeus rusticus *Perch.* — 6) Poecilopeplus corallifer *Sturm.*



sagt, daß er, ohne die Käfer vorher zu Gesicht zu bekommen, oft auf sie aufmerksam wurde, wenn er ihr schrilles Zirpen aus dem Inneren eines zerfressenen morschen Baumriesen erschallen hörte. Im Zimmer kann ihr Konzert mitunter sogar recht unangenehm werden, wovon unser Gewährsmann sich auch einmal überzeugen mußte, denn als er einst einen frisch eingefangenen südamerikanischen Zuckerkäfer, Phoronaeus rusticus *Perch.*, in eine Porzellandose gesperrt, nachts auf seinem Waschtisch stehen hatte, vollführte der Gefangene mit seinem unaufhörlichen schrillen Gezirp einen solchen Höllenlärm, daß an Einschlafen nicht zu denken war und der Ruhestörer schließlich aus dem Zimmer entfernt werden mußte.

Auch die Larven zirpen recht vernehmbar, wenngleich nicht so laut wie die erwachsenen Käfer. Bei den Larven setzt sich der Schrillapparat aus einer Anzahl eigentümlich gebauter Höcker zusammen, gegen die das zu kurzen Stummeln umgewandelte dritte Beinpaar gerieben wird. Läßt schon die allgemeine Verbreitung der Zirpeinrichtungen darauf schließen, daß die Töne für die Tiere von besonderer Bedeutung sein müssen, so wissen wir jetzt, daß das Zirpen in engem Zusammenhang mit der sorgfältigen Pflege steht, die diese Käfer ihrer Nachkommenschaft angedeihen lassen. Die hartschaligen, vom Mutterkäfer in das Fraßmehl eines Bohrganges abgelegten kugeligen Eier werden von beiden Eltern bewacht, bis die Jungen zum Vorschein kommen, die dann auch mit den Eltern vereint bleiben und von ihnen wiederholt mit fein zerkauter Holzmasse gefüttert werden. Da die Passalidenlarven gar nicht mehr selbständig fressen können, sondern, von ihren Eltern getrennt, in kurzer Zeit zugrunde gehen, so ist diese Fütterung auch durchaus notwendig, und es erklärt sich, daß man stets die ganze Passalidenfamilie in hübscher Eintracht zusammen findet: voran die beiden Eltern, Männchen und Weibchen, meist eng zusammengedrängt, hinter ihnen die Sprößlinge, deren Zahl meist gering ist. Eine solche Familie bleibt aber nicht an einem Platze, sondern arbeitet sich immer weiter durch den morschen Baum hindurch, in der Weise, daß die beiden Eltern mit ihren starken Kiefern das Holz zerschroten und den Weg bahnen, auf dem ihnen die Kinder folgen. Hierbei hört man die Tierchen unaufhörlich zirpen, damit ein etwa auf Abwege geratenes Familienmitglied wieder herangelockt wird und keines von den Kindern verloren geht. Nach Jahresfrist sind die Passalidenlarven in der Regel ausgewachsen und können sich nun im Fraßgange verpuppen, wobei sie den benachbarten Mulm zu einem länglichen brüchigen Kokon verkleben. Auch jetzt sollen die Elternkäfer noch in der Nähe der Puppenkokons verbleiben, wofür jedenfalls spricht, daß man sie öfters selbst noch mit den Jungkäfern zusammensitzend gefunden hat.

Die **Skarabäiden (Scarabaeidae)** umfassen Tiere von meist gedrungener Gestalt, die zum Teil in Dung und Mist sich aufhalten, zum Teil an Bäumen und Sträuchern und auf Blumen leben oder am Erdboden und im modernden Holze zu finden sind. Die Fühler haben ein kurzes Schaftglied und eine einseitig geblätterte, häufig fächerförmig entwickelte Endkeule. Die Füße sind fünfgliederig, die Vorderbeine namentlich beim Weibchen zum Graben geeignet. Skarabäiden sind auf der ganzen Erde verbreitet, unter den Lamellikorniern bilden sie die an Artenzahl bedeutendste Familie, welche schon in eine ganze Anzahl von Unterfamilien zerlegt worden ist.

Ein kurzer, die Vorderkiefer nicht bedeckender Kopfschild, zehngliederige Fühler und fünf freie Bauchringe kennzeichnen die schwerfälligen Erdkäfer (Troginae). Als häufige Art zeigt sich in den sandigen Ebenen des mittleren Europas der bis Lappland verbreitete Erdkäfer, Trox sabulosus *L.*, ein plumper, grauschwarzer, am Erdboden sich umhertreibender

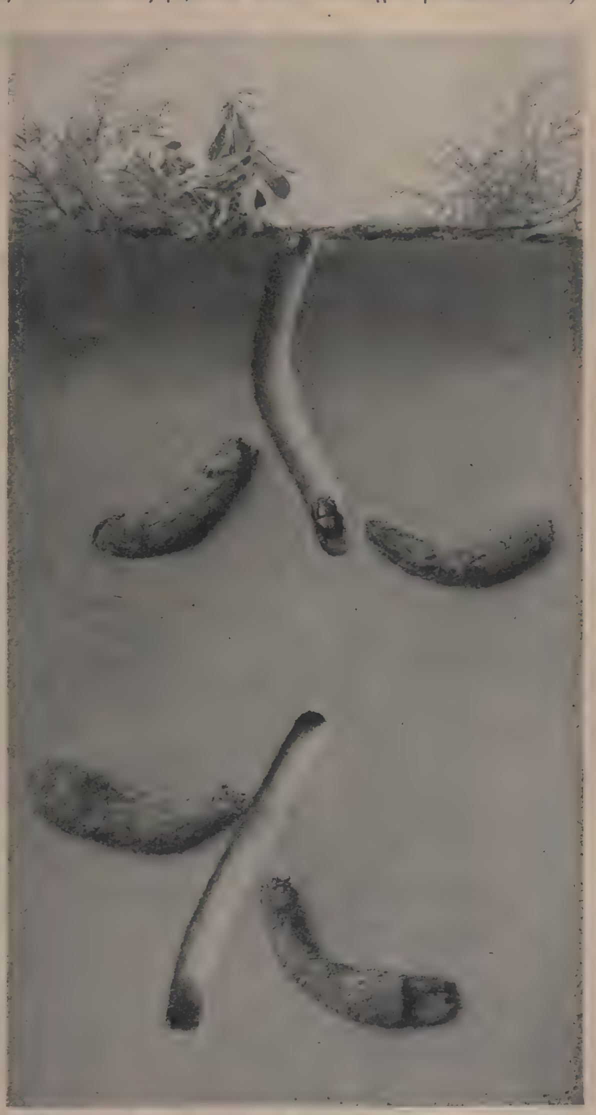
Gesell, dessen bauchig erweiterte Flügeldecken mit Punktstreifen versehen sind. Durch Reiben der Hinterleibsseiten gegen die rauhen Ränder der Flügeldecken kann dieser Käfer so laut zirpen, daß sein Ton, wie Darwin berichtet, einmal irrtümlich für das Piepen einer Maus gehalten wurde. Der genannte Erdkäfer und seine Verwandten, die sämtlich ein düsteres schwarzes oder grauschwarzes Kolorit und eine runzelige oder höckerige Oberseite zur Schau tragen, treffen noch keine besondere Fürsorge für ihre Nachkommenschaft. Sie sind Aasfresser, und auch ihre Larven findet man meist unter Aas und an allerlei tierischen Abfällen. Zur Verwandlung höhlt sich die Larve im Boden einen kleinen länglichen Raum aus, in dem sie sich verpuppt. Einige Arten, wie z. B. der kleine in Ostafrika lebende Erdkäfer Philharmostes integer *Kolbe*, können sich ähnlich wie Asseln zusammenkugeln.

Die Mistkäfer (Geotrupinae) nehmen in mancher Hinsicht schon eine höhere Stufe als die Erdkäfer ein, denen sie noch darin gleichen, daß ihr Kopfschild die Vorderkiefer unbedeckt läßt. Im übrigen fügt sich der Bauch bei den Geotrupinen aus sechs Ringen zusammen, die Augen werden durch einen Fortsatz der Wangen geteilt, die Fühler sind elfgliederig, und an den Vorderschienen fällt auf, daß ihr Vorderrand mit breiten, sägeartigen Zähnen bewehrt ist. Der Körperbau ist plump, die Körperbedeckung hart und fest, oft wie ein eherner Panzer, prächtig stahlblau oder grün schimmernd. Viele Mistkäfer können zirpen. Männchen und Weibchen der Geotrupes-Arten rufen die Töne durch Bewegungen des Hinterleibes hervor und reiben dabei den scharfen, leistenartig vorspringenden Hinterrand des dritten Bauchringes gegen eine an der Hinterseite der Hinterhüften befindliche geriefte Schrill Leiste. Verhoeff machte darauf aufmerksam, daß diese Käfer ihre musikalischen Fähigkeiten aber auch noch auf andere Weise betätigen können. An mehreren Rückenplatten des Hinterleibes haben sie nämlich besondere, mit spitzen, steifen Härchen besetzte Felder, die beim Reiben gegen die hintere Flügeldeckenunterfläche in Schwingungen geraten, wodurch ein sausendes Geräusch hervorgerufen wird, das zur Verstärkung des Zirptones beiträgt.

Tagsüber halten sich die Mistkäfer verborgen oder marschieren schwerfällig und langsam am Erdboden einher, versuchen auch wohl ein Hindernis durch Klettern zu überwinden, was ihnen freilich nur selten gelingt. Mit Einbruch der Dunkelheit, besonders an warmen, windstillen Abenden, erwacht in ihnen aber ein stürmischer Tatendrang. Mit schnurrendem, summendem Fluge durchsausen sie die Luft und suchen die Stätten auf, die ihnen Nahrung oder günstige Brutgelegenheiten bieten. Ein am Boden ausgebreiteter frischer Kuhfladen, ein Haufen Roßäpfel und Hinterlassenschaften ähnlicher Natur locken sie an; denn wenn auch manche Arten, wie der gemeine Waldmistkäfer, den Hunger gelegentlich mit Pilzen stillen, oder sie wohl auch mitunter am Safte gefällter Baumstämme lecken, so bilden doch die Exkremente größerer Tiere ihre wichtigste Nahrung. Die Mistkäfer haben hierbei die Gewohnheit, diese für sie so wichtigen Stoffe in röhrenförmige Gänge einzutragen, welche sie in den Boden graben, damit sie sich dort dem ungestörten Genusse hingeben und in aller Ruhe ihr Mahl verzehren können. Ihrer eigenartigen Vorliebe für Exkremente wegen können die Mistkäfer als nützliche Tiere gelten. Bei ihrer unappetitlichen Arbeit schaffen sie nicht unerhebliche Quantitäten solcher Stoffe von der Oberfläche fort und bringen sie als fruchtbringendes Material im Erdboden unter. Ohaus beobachtete, daß ein auf einem Stoppelfelde liegender großer Haufen Roßäpfel, dessen Umfang auf reichlich ¼ m geschätzt werden konnte, im Laufe einer einzigen Nacht bis auf geringe Reste verschwand. Beim Nachgraben zeigte es sich, daß Große Roßkäfer, Geotrupes stercorarius *L.*, die

Heinzelmännchen waren, die diese fleißige Arbeit ausgeführt hatten. Nicht weniger als 92 von ihnen hatten sich zu gemeinsamem Tun eingefunden und waren noch in der Tiefe beim Schmause versammelt. Bei kühlem, windigem Wetter bleiben die Käfer dann oft tagelang bei ihren unterirdischen Vorräten sitzen, an warmen, schönen Abenden lassen sie aber manchmal ihre Mahlzeit im Stich und fliegen wieder nach frischem Futter aus.

Sehr viel Interessantes bietet die Brutarbeit, die bei den gewöhnlichen, zur Gattung Geotrupes *Latr.* gehörenden Mistkäfern je von einem Pärchen gemeinsam unternommen wird. Unverdrossen graben die beiden Käfer unmittelbar unter einem Kothaufen oder in geringer Entfernung von diesem einen Gang in die Tiefe, der fast senkrecht hinabgeht. Von diesem Hauptgange zweigt sich eine Anzahl kürzerer, blind endigender, stollenartiger Seitengänge ab, die zur Aufnahme der Brutpillen dienen.



Nestbau des Waldmistkäfers, Geotrupes sylvaticus *L.* Stark verkleinert. Nach einem Präparat im Kgl. Zoologischen Museum zu Berlin.

Abgebildet sehen wir hier den Bau des in ganz Deutschland häufigen **Waldmistkäfers**, Geotrupes sylvaticus *L.*, der leicht an seinen etwas gestreiften, in den Zwischenräumen schwach gerunzelten, blauschwarzen Flügeldecken zu erkennen ist. Es ist ein richtiges Bergwerk, das der Waldmistkäfer im Mai oder Juni am liebsten unter einem Haufen menschlicher Exkremente anzulegen pflegt. Von dem über einen halben Meter langen Hauptgang gehen mehrere bis zu 18 cm lange, am Ende etwas erweiterte Seitenstollen ab, in welche Männchen und Weibchen das Brutmaterial eintragen. Mit seinen breiten Vorderbeinen nimmt der Käfer Kotpartikel ab oder nimmt Papierstückchen, Rinden- und Erdteilchen, die von der Exkrementmasse durchtränkt sind, auf, schleppt die Last, die er in seinen Vorderbeinen wie auf Armen trägt, rückwärts kriechend den Hauptgang hinunter und speichert die Bürde in einem Seitenstollen auf. Dort wird Schicht auf Schicht gelagert, bis der Stollen mit einer förmlichen Mistwurst gefüllt ist, die man „Brutpille" nennt. Im dicksten Teile der wurstartigen Pille, etwa 1,5—2 cm von dem unteren Ende derselben entfernt,

ist ein kleiner Hohlraum, die Eikammer, gelegen, in dem ein weißes Ei ruht, das der weibliche Käfer dort untergebracht hat. Drei bis vier Wochen hernach entsteht aus dem Ei ein Engerling, der von der Brutpille zehrt, bis die kalte Jahreszeit anbricht. Nach der Überwinterung frißt er die Brutpille von innen her reichlich bis über die Hälfte aus, glättet die Innenwände mit dem eigenen Kot und stellt sich damit eine festwandige Puppenwiege her, in der er sich etwa im Juni oder Juli verpuppt. Nach drei- bis vierwöchentlicher Puppenruhe, also etwa in der ersten Hälfte des August, erscheinen die neuen Waldmistkäfer, die sich aber erst nach der Überwinterung im nächsten Frühjahr fortpflanzen.

Ganz entsprechend ist die Lebensweise des schon obengenannten, in Deutschland weit verbreiteten Großen Roßkäfers, Geotrupes stercorarius *L.*, dessen Flügeldecken je 14 deutliche Punktstreifen tragen. Als Material für seine Brutpillen benutzt dieser Käfer mit Vorliebe Pferdemist. In sandigen und moorigen Heidelandschaften des mittleren und nördlichen Europas ist der Frühlingsmistkäfer, Geotrupes vernalis *L.*, keine seltene Erscheinung. Er ist an seiner schön stahlblau glänzenden, glatten Körperoberfläche zu erkennen, so daß er immer wie frisch poliert aussieht. Als Brutmaterial trägt dieser Käfer, der sich viel am Tage umhertreibt, Kotpillen von Schaf- und Wildmist ein. Beim Dreihorn oder Dreizackmistkäfer, Ceratophyes typhoeus *L.*, ist der Halsschild des Männchens mit drei nach vorn gerichteten Hörnern verziert. Die Flügeldecken sind etwas flacher als bei den bisher genannten Arten, von rein schwarzer Farbe und starkem Glanze wie der übrige Körper. Dürre Triften, auf denen Schafe weiden, sandige Wege in den Gestellen, über die das Rotwild wechselt, sowie der dürre, von Kaninchenbauten zerwühlte Heideboden sind die beliebtesten Aufenthaltsorte dieses in der norddeutschen Tiefebene im Frühjahr stellenweise sehr häufigen Käfers. Er geht den Losungen der genannten Säuger nach, die von ihm zerstückelt und zum Herstellen der Brutpillen verwendet werden. Die Eikammer ist beim Dreihorn aber nicht im Inneren der Mistpille gelegen, sondern wird 1—2 cm von deren Ende entfernt mitten im Erdreich angelegt, so daß sich bei dieser Art die junge Larve erst durch den Boden hindurcharbeiten muß, um zu der schmackhaften Mistnahrung zu kommen. Wenn, wie es ganz den Anschein hat, die jungen Larven in ihren ersten Lebenstagen hier wirklich Bodenfresser sind, bevor sie zu den Brutpillen gelangen und zu Mistfressern werden, so haben wir in diesem Falle offenbar noch einen interessanten Anklang an die früheren Gebräuche bei den Vorfahren der Mistkäfer vor Augen. Erdnahrung scheint jedenfalls die ursprüngliche Kost aller Lamellikornierlarven gewesen zu sein, wie wir ja auch bei den Hirschkäfern und Maikäfern sehen, die sich anfangs mit Humus begnügen und erst später, wenn sie größer geworden sind, zu andersartiger Kost übergehen.


Männchen des Dreizackmistkäfers, Ceratophyes typhoeus *L.* Natürl. Größe.

Während die Geotrupes-Arten namentlich in den nördlichen gemäßigten Gegenden der Alten und Neuen Welt vertreten sind und nur wenige von ihnen bis in die eigentliche Tropenzone hineinreichen, kommen die Arten der Gattung Bolboceras *Kirb.*, bei denen die Fühlerkeule durch Einschachtelung einzelner Glieder abweichend gestaltet ist, vorzugsweise in den heißen Ländern vor. Bolboceras unicorne *Schr.*, ein rostroter, 12—15 mm langer Käfer, der im männlichen Geschlecht ein kleines unbewegliches Stirnhorn trägt, findet sich auch noch in Süddeutschland, eine andere Art, der mit beweglichem Stirnhorn versehene Odontaeus armiger *Scop.* (mobilicornis *F.*), ist auf Waldwiesen in ganz Deutschland verbreitet.

Als Verwandter unserer Mistkäfer muß auch der großköpfige Zwiebelhornkäfer oder Rebschneider, Lethrus apterus *Laxm.* (cephalotes *Pall.*), gelten, den seine eigenartige Fühlerbildung auszeichnet. Bei ihm sind nämlich die letzten beiden Fühlerglieder in das drittletzte abgestutzte Glied eingelassen, ähnlich wie das Innere einer Zwiebel in ihren Schalen steckt. Die großen Vorderkiefer tragen beim Männchen je einen langen, nach unten gewendeten Zahn. Der Rebschneider ist ein schwarzer, durch dichte und feine Punktierung matt erscheinender Käfer mit sehr kurzen, zusammen beinahe eine Halbkugel bildenden Flügeldecken, der die trockenen, sandigen Gegenden des südöstlichen Europas bewohnt. Da er sich nicht, wie seine Verwandten, mit Mist begnügt, sondern als Proviant für seine Nachkommenschaft frische Pflanzenteile einträgt und seinen Bedarf besonders gern mit Weinblättern zu decken pflegt, so ist er den ungarischen und südrussischen Winzern als Schädling wohlbekannt. Wenn im ersten Frühjahr die Strahlen der Sonne den Boden durchwärmt und die Knospen an den Reben zum Austreiben gebracht haben, fängt die verderbenbringende Tätigkeit dieser



Rebschneider, Lethrus apterus *Laxm.* Links Männchen, rechts Weibchen. Natürliche Größe.

Käfer an. Trotz ihrer Schwerfälligkeit klettern sie bald hier, bald dort an den Stöcken empor und schneiden mit den scharfen Kiefern die zarten Triebe von den Reben ab, sammeln aber an anderen Stellen, an denen der Erdboden nur Gras und Kräuter trägt, die jungen Blätter des Löwenzahns (Taraxacum officinale), Gras und ähnliche Pflanzenteile ein. Mit ihrer Beute beladen, begeben sie sich dann rückwärts kriechend in kreisrunde Löcher, die schon vorher von ihnen in den Boden gegraben waren und den Zugang zu den unterirdischen Brutkammern bilden. Letztere liegen sehr versteckt. Von jedem Eingangsloch führt zunächst ein schräger, etwa 25—30 cm langer Gang in die Erde, um dann mit einem Male 50 oder 60 cm tief in senkrechter Richtung röhrenartig abzufallen. Vom unteren Ende der Röhre zweigen sich etwa sechs bis acht annähernd taubeneigroße Kammern ab, die zur Aufnahme der gesammelten Pflanzenteile dienen. Aus letzteren wird ein großer, rundlicher Futterballen hergestellt, der fast die ganze Brutkammer ausfüllt, bald aber welk wird und schließlich in Verwesung übergeht. Während noch das Weibchen unten mit seiner Brutarbeit beschäftigt ist und je ein Ei im Inneren eines Futterballens unterbringt, hält das Männchen draußen an der Eingangspforte Wache, eifersüchtig dabei jedem fremden Käfer den Zutritt in das unterirdische Heim verwehrend. Jeder Bau wird nur von einem einzigen Käferpaare bewohnt. Falls aber doch ein fremder Rebschneider es wagen sollte, sich zu nähern und in die Wohnung einzudringen, so entspinnt sich sofort zwischen dem Ruhestörer und

dem auf Posten stehenden Männchen eine heftige Balgerei, die ungemein drollig anzusehen ist, weil die feindlichen Käfer wütend übereinander herfallen und sich erbittert bekämpfen. Nach Beendigung des Brutgeschäfts entwickelt sich in jedem Futterballen eine Larve, die von den zerfallenen Pflanzenstoffen zehrt, bis sie nach etwa drei Monaten ausgewachsen ist und sich verpuppt. Die kurze Puppenruhe ist zwar gewöhnlich schon im September beendet, doch kommen die neu entstandenen Käfer immer erst im folgenden Frühjahr zum Vorschein.

Bei den Dungkäfern (Aphodiinae) ist der Kopfschild vorn und an den Seiten verbreitert, so daß er von oben gesehen die Vorderkiefer überdeckt. Sie haben hiermit gegenüber den früher genannten Blatthornkäfern einen Fortschritt im Körperbau erreicht, der freilich bei ihnen noch keine wichtige Rolle spielt. Im übrigen zeichnen sich die Dungkäfer durch ungefähr walzenförmige Körpergestalt aus. Die Flügeldecken sind hinten gerundet und bekleiden den Hinterleib, an dem sechs Bauchplatten zu erkennen sind. Die Hinterschienen tragen am Ende zwei Sporne, die Vorderschienen außen meist drei Zähne. Die Augen sind ungeteilt, höchstens ausgerandet, die Fühler neungliederig. Die in zahlreiche Gattungen und Untergattungen zerlegte Gruppe ist in mehreren Hunderten von Arten fast über die ganze Erde verbreitet. Am zahlreichsten sind sie in der nördlichen gemäßigten Zone, in der allein die Gattung Aphodius *Ill.* in etwa 274 Arten vorkommt. Auch im hohen Norden werden die Dungkäfer nicht vollständig vermißt. In Grönland und einigen anderen arktischen Gegenden fehlen sie allerdings ebenso wie alle übrigen Blatthornkäfer, dagegen lebt schon auf Island der Alpendungkäfer, Aphodius alpinus *Scop.*, der aber nicht nur im Norden vorkommt, sondern auch im Alpengebiet an der Schneegrenze gefunden wird und dort, wie so viele andere Tiere, als ein Relikt der Eiszeit gelten kann, in der er wahrscheinlich noch in ganz Mitteleuropa vorkam. Andere Arten bevölkern wieder die heißen Länder und manche, wie der in Deutschland allenthalben häufige Aphodius luridus *F.*, sind so weit verbreitet, daß sie ebensowohl im tropischen Afrika wie innerhalb des nördlichen Polarkreises zu finden sind.

Das Leben und Treiben der Dungkäfer läßt sich an schönen Frühlings- und Sommertagen leicht beobachten. An Straßen und Wegen fliegen sie manchmal zu Dutzenden im Sonnenschein umher, um den frischen Kot von Pferden, Rindern und anderen Säugetieren oder vom Menschen zu suchen und sich eifrigst auf die für ihre Sinnesorgane so einladend duftende Masse zu stürzen und sich einzuwühlen. Sie sind hierbei ziemlich flink und können bei heißer Witterung im Notfalle durch Entfalten ihrer Flügel rasch wieder entfliehen, falls sie es nicht vorziehen, durch schleuniges Verkriechen ihr Heil in der Tiefe zu suchen. Die Eier werden dem Kothaufen anvertraut, der von den Larven schließlich in den verschiedensten Richtungen durchfressen und durchlöchert wird. Die Verpuppung findet entweder an Ort und Stelle oder in der Erde unterhalb der eingetrockneten Exkrementmasse statt. Die Geschmacksrichtungen sind bei den Dungkäfern recht verschieden. Manche Arten sind genügsam und nehmen als Brutmaterial mit dem ersten besten Kothaufen vorlieb, den ein gütiges Geschick ihnen bescherte. Andere Arten sind wählerisch. Von den häufigeren europäischen Formen geht der schwarz glänzende Walddungkäfer, Aphodius nemoralis *Er.*, bei dem der erste Streifen der Flügeldecken vor der Spitze furchenartig vertieft ist, nur an Wildlosung. Der gemeine, durch rote oder gelbliche Flügeldecken ausgezeichnete Aphodius fimetarius *L.* teilt mit dem großen Roßkäfer die Vorliebe für Pferdedung, während der etwas kleinere Aphodius nitidulus *F.*, bei dem Kopf und Halsschild hell rostrot gefärbt

sind, nicht eher ruht, bis er Schafdung gefunden, auf dem er mit manchen anderen Artgenossen zusammentrifft. Einige wenige Arten verzichten ganz auf Kot und durchlaufen, wie Aphodius niger *Panz.*, ihre Entwickelung in schwarzer, fetter Humuserde. Sie betätigen hiermit wohl noch das ursprünglichste Verhalten innerhalb der ganzen Gruppe, denn das Aufsuchen von Kot setzt immerhin bereits etwas höher entwickelte Instinkte voraus.

Einige Dungkäferarten haben die Fähigkeit erlangt, unterirdisch liegende Exkremente aufzuspüren. In Erdhöhlen Floridas lebt der seltsame, blasse, honiggelb gefärbte Höhlendungkäfer, Aphodius troglodytes *Hubb.*, und findet daselbst sein Fortkommen an Kothaufen von Landschildkröten, welche gleichfalls dort im Verborgenen hausen. Auch der in Deutschland verbreitete Aphodius porcus *F.* geht gern in die dunkle Tiefe und weiß mit großer Findigkeit die unterirdischen Brutkammern des Großen Roßkäfers aufzuspüren, um seine Eier an die langen, wurstförmigen Mistpillen des großen Familiengenossen zu legen, die seinen Larven überreiche Nahrung bieten. Zu Ameisengästen sind die im heißen Amerika verbreiteten Dungkäfer der Gattung Euparia *Cerv.* geworden, die sich wahrscheinlich von den Exkrementen der Ameisen und allerlei Abfallstoffen ernähren, an denen im Ameisenneste kein Mangel ist. Die im tropischen Amerika und Indien heimischen Corythoderus-Arten haben es dagegen verstanden, sich in Termitennestern einzubürgern. An gelben Haarbüscheln scheiden sie aromatische Stoffe ab, die den Termiten so angenehm sind, daß sie diese schwerfälligen Dungkäfer nicht nur gern bei sich dulden, sondern ihnen sogar bereitwilligst den Aufenthalt in dem heiligsten Raume des ganzen Termitenreiches, in der Königinzelle, gestatten.


Dungkäfer, Aphodius fimetarius *L.* Vergrößert.

Bei den Kotkäfern (Coprinae) haben die Hinterschienen im Gegensatze zu den Dungkäfern nur je einen Endsporn; der vorn erweiterte, meist halbkreisförmige Kopfschild ist am Außenrande oft gezähnt. Die Augen werden mehr oder weniger vollkommen durch eine Leiste geteilt. Die einfachste Stufe nehmen hier die Kotkäfer im engeren Sinne, die in mehreren Hundert Arten auf der ganzen Erde verbreiteten Angehörigen der Gattung Onthophagus *Latr.*, ein, die oft scharenweise die Kothaufen von Pflanzenfressern bevölkern. Die Weibchen dieser Kotkäfer graben unter den Haufen röhrenförmige Gänge in die Tiefe und ziehen in diese einen pfropfenförmigen Klumpen von Kotmasse hinein, in dessen Mitte ein kleiner Hohlraum ausgehöhlt und ein Ei abgelegt wird. Die nach einigen Tagen auskommende Larve ist allseitig von Mist umgeben und zehrt von den Wänden ihres Gefängnisses. Bei vielen Arten, wie bei dem erzgrünen, glänzenden, mit gelblichen Flügeldecken ausgestatteten Onthophagus vacca *L.*, trägt das Männchen am Kopf ein Stirnhorn. Auch das Schmarotzertum findet seine Vertreter, denn der in Armenien vorkommende Onthophagus trochiscobius *Kol.* sucht die von den Pillendrehern der Gattung Gymnopleurus *Ill.* verfertigten Dungpillen auf und bringt an diesen seine Eier unter. Ähnliches ist auch von verschiedenen anderen Arten bekanntgeworden.

Zur Hauptgattung Copris *Geoffr.* gehört der in fast ganz Deutschland verbreitete und stellenweise nicht seltene Mondhornkäfer, Copris lunaris *L.*, ein glänzend schwarzer Käfer, der die Größe eines stattlichen Roßkäfers hat. Der Halsschild fällt vorn steil ab und das Männchen ist mit einem langen spitzen Kopfhorn geschmückt, welches beim Weibchen sehr viel kürzer bleibt. Beide Ehegatten höhlen mit vereinten Kräften eine große ovale Kammer, deren Länge bis zu 15 cm und deren Höhe bis 6 cm beträgt, in der Erde aus. Steinchen,

Wurzelreste oder ähnliche Gegenstände, die der Arbeit hinderlich sind, werden durch einen zur Oberfläche führenden Gang hinausbefördert, bis die unterirdische Kinderstube schön geglättet ist. Nunmehr heißt es Proviant herbeiholen, zu dem frische Kuhfladen oder Pferdedünger herhalten müssen. Massenweise wird der Dung eingetragen, der aber immer noch so frisch sein muß, daß er sich in der Brutkammer ohne Schwierigkeit weiter bearbeiten und kneten läßt. Öffnet man jetzt die Kammer, so findet man zwei Käfer darin, Männchen und Weibchen, beide eifrig damit beschäftigt, einen großen, fast das ganze Innere der Kammer ausfüllenden Dungballen abzurunden und, wenn dies geschehen, auch noch die Wände der Kammer inwendig mit Dung auszutapezieren. Dann wird der große Ballen in mehrere Stücke zerteilt und zu 7—8 eiförmigen Pillen geformt, die in der Brutkammer ähnlich wie die Eier in einem Vogelneste beisammen liegen. An jede dieser Brutpillen legt das Weibchen eins seiner Eier ab und schützt es durch einen von Dungstoff gebildeten Deckel. Eine sehr ähnliche Lebensweise zeigt auch der im südwestlichen Europa und noch im Elsaß gefundene Spanische Mondhornkäfer, Copris hispanus *L.* Auch hier bemühen sich Männchen und Weibchen um das Eintragen und Formen eines großen, aus Schafdung gebildeten Brutballens, aus dem das Weibchen, wie uns die Abbildung zeigt, später mehrere birnförmige Brutpillen verfertigt, die je mit einer Erdkruste umkleidet werden.



Spanischer Mondhornkäfer, Copris hispanus *L.*, beim Herstellen seiner Brutpillen. Nach Kolbe („Aus der Natur", Jahrgang 1, 1906). Verkleinert.

Von prächtig gefärbten Kotkäfern wird Amerika besonders in seinen heißen Gebieten bevölkert. Dort ist die Gattung Phanaeus *M. L.* in weit über 100 meist wundervoll metallisch blau, grün, goldig oder rot schillernden Arten verbreitet, die im männlichen Geschlecht noch dazu oft mit bizarren Kopfhörnern oder mit Zacken und Höckern am Halsschilde geschmückt sind. Man findet die Phanaeus-Arten wie unsere heimischen Mistkäfer an Exkrementen von Tier und Mensch, obwohl die meisten auch gern an Aas gehen, das neben Mist ihre Lieblingsspeise bildet. Wenn wir von einer argentinischen Art absehen, die auch ihre Nachkommenschaft mit Aas versorgt, so wird als Brutmaterial von diesen Käfern ausschließlich Mist, und zwar besonders Mist von großen Wiederkäuern, benutzt. Sie graben einen Stollen in die Erde, der sich unten zu einer Brutkammer erweitert, tragen ein Quantum Mist ein und formen daraus eine Pille, an deren zugespitztem Ende in einer kleinen, lufterfüllten Eikammer ein Ei seine Unterkunft findet. Wie sorgfältig die Phanaeus-Käfer bei ihrer Arbeit zu Werke gehen, geht aus Beobachtungen von Ohaus hervor, denen zufolge die Käfer nicht nur die ganze Pille ringsum mit einer dicken, schützenden Lehmschicht bekleiden, sondern auch die Eikammer außen noch mit einer besonderen porösen Tonlamelle verschließen, so daß immer genügend Luft zum Ei gelangen kann. Ist diese Arbeit getan, so

wird schließlich noch die Brutkammer und der von ihr nach oben führende Gang mit Erde vollgestopft, wobei jedoch immer einige Mistbrocken mitgegeben werden, damit der künftige, in der Brutpille neu entstehende Käfer gleich, wenn er herauskommt, etwas zu fressen findet und nur den Mistbrocken nachzugehen braucht, um den Ausweg zur Oberfläche zu finden.

Die größten Kotkäfer der Welt sind die riesigen Elefantenkotkäfer (Heliocopris *Hope*), die im äquatorialen Afrika und südlichen Asien vorkommen. Sie suchen die Extrementhaufen von Elefanten, Giraffen, Kamelen, großen Antilopen und ähnlichen großen Säugetieren auf und tragen gewaltige Mengen von Dung in ihre unterirdischen Bruthöhlen ein. Dort wird dann die eingesammelte Masse in mehrere große, birnförmige Pillen zerlegt, die vom Männchen, das in der Brutkammer sitzenbleibt, bewacht werden. Als größten seines Geschlechts machen wir hier den afrikanischen Koloßkäfer, Heliocopris colossus *Bat.*, namhaft, einen dicken, plumpen Käfer mit schwarzglänzenden, längsgefurchten Flügeldecken, einem Stirnhorn im männlichen Geschlecht und einer Körperlänge von gegen 7 bei einer Breite von 4 cm.



Kleiner Pillendreher, Sisyphus schaefferi *L.* Natürliche Größe.

Instinkte ganz sonderbarer Art haben sich endlich bei den Pillendrehern (Sisyphus *Latr.*) ausgebildet, von denen es eine Reihe verschiedener Arten gibt, die fast alle ihre Heimat im Süden, jedenfalls aber immer in heißen, sonnendurchglühten Gebieten haben. Der langbeinige Kleine Pillendreher, Sisyphus schaefferi *L.*, ist in Südeuropa weitverbreitet und findet sich auch noch im südlichen und mittleren Deutschland. Männchen und Weibchen bemühen sich, ein passendes Stück Dung, das sie aus einem Kothaufen herausgeholt haben, so lange zu pressen und zu formen, bis es zu einer kugeligen Pille geworden ist. Ist ihnen dies gelungen, so suchen beide Ehegatten ihr Eigentum schleunigst in Sicherheit zu bringen. Eilig rollen und schieben sie ihre Kotpille weiter, oft so, daß der weibliche Käfer rückwärts kriechend sich an der Pille festhält, während das Männchen, gleichfalls rückwärts schreitend, mit seinen langen Hinterbeinen von hinten her die Kotpille weiterstößt. Nachdem diese an einem geeigneten Platze sorgfältig eingescharrt ist, setzt das Weibchen ein Ei daran ab und bedeckt dieses noch mit einem besonderen Kotaufsatz, so daß die anfänglich kugelige Pille hierdurch birnförmige Gestalt annimmt. Eine derartige Brutpille liefert genügend Nahrung, um die aus dem Ei schlüpfende Larve für ihre ganze Entwickelungsdauer mit Futter zu versorgen.

Am berühmtesten ist der Heilige Pillendreher, Scarabaeus sacer *L.* (Ateuchus), der als Sinnbild des Sonnengottes in den religiösen Vorstellungen der alten Ägypter eine große Rolle gespielt hat. Auf Denkmälern wurde der Käfer häufig dargestellt, und steinerne Nachbildungen von ihm legte man dem einbalsamierten Toten auf die Brust, um als Fürsprecher bei den Richtern des Totenreichs zu dienen. Ebenso trugen die Soldaten der römischen Kaiserzeit als Amulette kleine, in Stein geschnitzte Nachbildungen des Käfers (Skarabäen)

an einer Schnur um den Hals, die Schutz gegen Verwundungen gewähren sollten. Der Heilige Pillendreher hat einen halbkreisförmigen, sechszackigen Kopfschild und entbehrt so gut wie vollständig der Füße an den Vorderbeinen; diese endigen vielmehr mit den fingerförmig gezahnten Vorderschienen. Der schwarze, mattglänzende Käfer ist deutlich abgeflacht. Seine Heimat sind die Länder des südlichen Europas, Nordafrikas und Mittelasiens, in denen er in mehreren Abarten vorkommt. Haufen von Kamelmist, Pferdekot, Kuhdünger oder auch menschliche Exkremente liefern ihm Nahrung, so daß der Käfer weniger in menschenleeren Steppen und Wüsten als an Karawanenstraßen und in der Nähe von Ortschaften und Ansiedelungen zu finden ist, vorausgesetzt, daß es dort dürren, lockeren Boden gibt. An den Stätten seines Vorkommens findet man ihn schon von den frühen Morgenstunden an in emsiger Tätigkeit.

Haben die Pillendreher einen Kothaufen entdeckt, zu dem sie oft in surrendem Fluge aus weiter Entfernung angeschwärmt kommen, so entwickelt sich dort ein lebhaftes Getümmel. Eifrig sind sie bemüht, mit den Vorderbeinen und dem Kopfschilde Kotpartikel abzutrennen und größere oder kleinere Kugeln daraus zu formen. Jetzt gilt es, diese schleunigst wegzuschaffen und vor den futterneidischen Gefährten in Sicherheit zu bringen. Bald sieht man einen, bald zwei Käfer mit dem Fortrollen ihrer Kotpillen beschäftigt, wie wir in Viareggio an dem südeuropäischen Ateuchus semipunctatus *F.* wiederholt zu beobachten Gelegenheit hatten. Der Käfer, der die Pille rollt, schreitet dabei eilends rückwärts, schiebt mit den Hinter- und Mittelbeinen die Kotpille vor sich her und benutzt die kräftigen, zackigen Vorderbeine zum Abstoßen. Sind zwei Käfer mit dem Fortrollen beschäftigt, so kann man sicher sein, daß sie verschiedenen Geschlechts sind, und zwar ist es dann fast immer so, daß das in der Regel größere und kräftigere Männchen rückwärts schreitend die Kugel weiter rollt, während das Weibchen in kurzem Abstande vorwärts gehend hinterdrein folgt. Den Weg, den das Männchen genommen, weiß das Weibchen an der im Sande hinterlassenen Spur zu finden, auch wenn das Männchen einmal plötzlich um einen Grasbüschel biegt oder im Eifer, wie dies gelegentlich vorkommt, mit seiner Last einen kleinen Abhang herunterkollert. Rollt etwa bei einem solchen unvorhergesehenen Unfall die Kugel weiter, so suchen Männchen und Weibchen nach ihrem verlorengegangenen Eigentum und setzen dann, wenn sie es wiedergefunden haben, unverdrossen den Marsch fort. Nicht immer geht es aber dabei ohne ernstere Störung ab. Oft kommt ein anderer Käfer herbei und sucht sich in den Besitz der Kugel zu setzen. Ist der Ankömmling ein Weibchen, so gibt es meist nur einen kurzen Aufenthalt, denn sobald das Männchen bemerkt hat, daß es sich um ein Weibchen handelt, regt es sich nicht weiter auf und fährt mit seiner Arbeit fort. Inzwischen kommt aber das erste Weibchen herbei, und zwischen den beiden Nebenbuhlerinnen gibt es jetzt eine Balgerei, um deren Ausgang sich das Männchen gar nicht kümmert, sondern ruhig seine Pille weiter rollt. Anders ist es, wenn ein zweites Männchen herankam und die Pille zu erobern sucht, dann geraten sogleich die beiden Männchen aneinander in der Weise, wie es uns die Tafel zeigt. Hoch auf den beiden Hinterbeinen aufgerichtet drängen die beiden Kämpen grimmig gegeneinander und suchen sich mit den starken Armen zu fassen, bis einer der Streiter den Halt verliert und hintenüber auf den Rücken fällt. Noch aber ist der Kampf nicht entschieden, die Kämpfer halten sich fest umschlungen, und Sieger bleibt, wem es gelingt, die Beine des Gegners zwischen den Vorderarmen so zusammenzupressen, daß dem Feind die Lust zu weiteren Taten vergeht. Bei dieser Rauferei gehen die Käfer sich mit solchem Ingrimm zu Leibe, daß man das Chitin knacken und knirschen hört. Dann schleicht der Besiegte



Pillendreher bei der Arbeit.



mutlos von dannen, und der Sieger rollt die Kugel weiter, neben welcher das Weibchen während des ganzen, oft über eine Minute dauernden Kampfes gleichgültig gewartet hat. Manchmal aber geht auch der Sieger zum Schluß leer aus, wenn nämlich das Weibchen die Geduld verlor und selbst die Kugel weiter rollte, oder wenn noch ein drittes Männchen nahte und während des Zweikampfes die Pille für sich in Anspruch nahm und rasch von dannen schaffte. So ist das Geschäft des Pillenrollens reich an dramatischen Zwischenfällen. Ist aber alles gut gegangen, so legt das Männchen an irgendeinem ihm passend erscheinenden Platz die Mistkugel beiseite, höhlt rasch daneben ein Loch, schafft eilig den lockeren Sand aus dem in den Boden gegrabenen Gang, holt dann von draußen die Mistpille, neben der das Weibchen währenddessen Wache gehalten hat, schiebt sie in den Gang und verschwindet mit dem Weibchen zusammen in der Tiefe. Die in einem kammerartig erweiterten Raume eingetragene Pille dient entweder den Käfern zum unterirdischen Schmause oder findet als Brutpille Verwendung und wird in letzterem Falle von dem Weibchen mit einem Ei belegt und zu einem Gebilde von birnförmigem Aussehen umgestaltet.

Die zur Unterfamilie der **Melolonthinae** gestellten **Maikäfer** und ihre Verwandten stimmen alle darin überein, daß sie sich im Larvenzustande als Engerlinge fast nur von Pflanzenwurzeln ernähren, als fertige Insekten aber Blätter oder zarte Triebe verzehren. Diese Lebensweise bringt es mit sich, daß es unter ihnen eine ganze Reihe von wichtigen Pflanzenfeinden und Kulturschädlingen gibt. Die zahlreichen Arten der durchschnittlich gleichmäßig braunen, graubraunen oder schwarzen, seltener metallisch gefärbten Käfer ähneln einander im Äußeren oft mehr als bei den übrigen Unterfamilien und müssen erst auf ihre genaueren Merkmale untersucht werden, um genau unterschieden zu werden. Im allgemeinen ist der Kopfschild seitlich einfach und nicht ausgerandet. Ihre Fühler sind sieben- bis zehngliederig, die Füße tragen zwei meist unbewegliche, gleichartige, in der Regel gezähnte oder gespaltene Klauen. Die Spitze des Hinterleibes, dessen Ringe meist untereinander verwachsen, bleibt von den Flügeldecken unbekleidet. Die Luftlöcher liegen am Hinterleib in einer Reihe und werden dabei gewöhnlich mit Ausnahme des letzten von den Flügeldecken verdeckt. Die Zahl der bisher beschriebenen Arten darf auf etwa 4000 geschätzt werden.

An den zur Hauptgattung Melolontha *F.* gehörenden **Maikäfern** ist es nicht schwer, den Unterschied zwischen Männchen und Weibchen herauszufinden. Denn bei jenen ist die Fühlerkeule viel größer und besteht aus sieben Blättchen, bei diesen wesentlich kleiner und nur sechsblätterig. Da die Flügeldecken den Hinterleib nicht völlig überdecken, so tritt hinten das griffelförmig nach unten gebogene Afterstück frei hervor. Die dreieckigen, kreideweißen Flecke an den Seiten des Hinterleibes und die braunen Flügeldecken kennzeichnen im übrigen den Maikäfer zur Genüge. Die Farbe des Halsschildes wechselt. Man findet Käfer mit ganz schwarzem Schilde, solche mit ganz oder in der Mitte dunkelrot gefärbtem und endlich solche mit weißlichem, grau behaartem Halsschilde. Dies alles sind Variationen, denen ein bestimmter systematischer Wert nicht zukommt. Unter dem Namen Maikäfer werden aber mindestens zwei verschiedene Käferarten zusammengefaßt, die in ganz Europa verbreitet sind: der **Gemeine Maikäfer**, Melolontha melolontha *L.*, und der **Roßkastanien-Maikäfer**, Melolontha hippocastani *F.* Die Unterschiede zwischen beiden sind gering. Beim gewöhnlichen Maikäfer ist das Afterstück gleichmäßig und allmählich nach dem Ende zu verschmälert, beim Roßkastanien-Maikäfer aber am Ende etwas knopfförmig verbreitert. Bei jenem sind die Flügeldecken einfarbig rotbraun, bei diesem ist ihr Seitenrand

schwarz, überdies läßt sich am dritten Fühlergliede des Männchens vorn ein kleiner Zahn nachweisen, der dem Gemeinen Maikäfer fehlt.

In der Lebensweise haben beide Arten soviel Übereinstimmendes, daß wir sie gemeinsam behandeln können. Auch ihre Verbreitung ist im wesentlichen die gleiche, nur liebt der Roßkastanien-Maikäfer besonders sandige Gegenden und ist daher nur dort zu Hause, wo es dürren, lockeren Boden gibt. Wenn auch die Flugzeit der Maikäfer im allgemeinen in den Monat Mai fällt, so können doch die Tiere durch warme Witterung schon im April aus den Winterquartieren hervorgelockt werden, während sich im Gebirge oder in Gegenden mit rauhem Klima ihr Auftreten bis zum Juli oder August verschiebt. An warmen, windstillen Abenden umfliegen die Käfer mit surrendem Geräusch die Wipfel von Laubbäumen, deren Blätter ihnen willkommene Speise bieten. Auch Nadeln von Lärchen, ja selbst junge Fichtentriebe und Blütenkätzchen von Kiefern werden als Nahrung nicht immer verschmäht. Das Fressen geht vorzugsweise nachts vor sich. In der Morgenkühle oder bei trübem, kaltem Wetter ruhen die Maikäfer mit angezogenen Beinen in schlafartigem Zustande auf den Bäumen und können dann leicht herabgeschüttelt werden. Das Auffliegen bereitet dem schwerfälligen, plumpen Käfer einige Schwierigkeiten, er hat hierzu erst gewisse Vorbereitungen nötig. Fest stemmt er sich auf seine Beine und bewegt im Takte Leib und Fühler auf und nieder, er „zählt", wie es heißt. Dieses Zählen bezweckt das Einpumpen eines Vorrates von Luft, die durch seitlich am Körper gelegenen Atemöffnungen in die Luftröhren strömt und von dort in besondere sackförmige Erweiterungen gelangt, von denen nach den Untersuchungen von Landois etwa 550 im Körper enthalten sind. Erst wenn diese kleinen Luftbehälter für die bevorstehende Reise sämtlich oder größtenteils mit Luft gefüllt sind, ist der Käfer zum Fluge befähigt, breitet Deckflügel und Unterflügel aus und schwirrt davon.



Gemeiner Maikäfer, *Melolontha melolontha L.* Links Männchen, fliegend und sich aus der Erde hervorarbeitend, rechts Weibchen. Unten Larve (Engerling) und Puppe. Natürliche Größe.

Die weiblichen Käfer sieht man gelegentlich in niedrigem Fluge über den Erdboden hinwegstreichen und trockene, möglichst spärlich bewachsene Stellen suchen, an denen sie sich 20—25 cm tief eingraben, um ihre weißlichen, hanfkorngroßen Eier unterzubringen. Jedes Weibchen besitzt von letzteren etwa 60—70 und legt sie nach und nach in Häufchen von 10—30 Stück im Boden ab. Gegen Ende der Maikäferflugzeit werden die mit der

Eiablage beschäftigten Weibchen, die schließlich im Erdboden an Erschöpfung zugrunde gehen, immer seltener. An den Bäumen treiben sich dann noch vereinzelte Männchen umher, bis auch diese an Altersschwäche sterben, sofern ihnen nicht durch die zahlreichen Feinde schon ein früherer Tod bereitet wird. In der Erde regt sich aber bald neues Leben. Vier Wochen etwa nach der Eiablage erscheinen die Maikäferengerlinge, an deren langbehaarten Beinen im Gegensatz zu anderen Engerlingsarten das hinterste Paar am längsten ist und nur ganz kurze Endklauen trägt, während die Klauen der beiden vorderen Paare lang und sichelförmig sind. Ein weiteres Erkennungszeichen bilden die viergliederigen Fühler, die so lang wie der Kopf sind und deren vorletztes Glied nach unten zahnförmig über das letzte hinausragt. In ihrem ersten Lebensjahre sind die Maikäferlarven in ihren Ansprüchen recht bescheiden, bleiben, soweit sie demselben Gelege entstammen, anfangs alle beisammen und ernähren sich vorzugsweise von kleinen Humusteilchen. Nach der Überwinterung wächst ihr Appetit, sie zerstreuen sich im Boden und befressen Wurzeln von allerlei Gewächsen, von Kräutern, Gräsern und Holzpflanzen, zunächst immer an die feinsten Wurzeln herangehend. Wenn sie aber nach zwei oder drei weiteren Überwinterungen zur vollen Größe herangereift sind, so macht sich der von ihnen angerichtete Schade schon sehr bemerkbar. Starke Wurzeln werden von den Engerlingen oft völlig ihrer Rinde beraubt und sehen dann wie geschabte Rüben aus. In den Forstkulturen sterben die sorgsam gehegten jungen Kiefern und Fichten gruppenweise ab. Nicht minder klagen der Landmann und Gärtner, denen durch Engerlingsfraß die Feld- und Gartengewächse zerstört werden. Verfolgen wir den Entwickelungsgang dieses gefährlichen Schädlings weiter, so zeigt sich, daß der Engerling, der übrigens unter Umständen auch einmal seinesgleichen anfällt, durchschnittlich im August des dritten auf sein Geburtsjahr folgenden Jahres sich eine kleine Höhle im Erdboden ausglättet und in das Puppenstadium übergeht. Schon wenige Wochen darauf, etwa im November, ist aus der Puppe ein neuer Käfer entstanden, der aber im Erdboden ruht, bis ihn die wärmende Sonne im nächsten Mai aus seinem Winterversteck hervorlockt. Nur wenn die Verpuppung in den oberen Erdschichten vor sich ging, so läßt sich wohl der eine oder andere Jungkäfer gelegentlich auch schon an einem warmen Wintertage zu einem vorzeitigen Ausfluge bewegen.

Die Entwickelung vom Eistadium bis zum fertigen Maikäfer erfordert im allgemeinen 4 Jahre, dauert aber unter milden Himmelsstrichen, wie im südwestlichen Deutschland und in Frankreich, beim Gemeinen Maikäfer nur drei Jahre, während die Entwickelung des Roßkastanien-Maikäfers in dem rauheren Klima Dänemarks und Ostpreußens 5 Jahre beansprucht. Die Entwickelungsdauer bedingt die Erscheinung der Flugjahre beim Maikäfer. Falls nämlich die Maikäfer in einer Gegend aus irgendwelchen Ursachen sich einmal besonders stark vermehrt haben, so wird im allgemeinen nach 4 Jahren wiederum eine sehr große Zahl von Käfern zu erwarten sein, und in regelmäßigen Abständen von 4 zu 4 Jahren werden dann abermals Maikäferjahre kommen müssen, in denen diese Schädlinge massenweise erscheinen, während in den Zwischenjahren nur vereinzelte Käfer zu finden sind. Solche Flugjahre gelten jedoch immer nur für ein ziemlich eng begrenztes Gebiet, denn wenige Kilometer entfernt kann oft schon ein anderes Flugjahr gültig sein. Die Flugjahre setzen sich im übrigen auch nicht ins Endlose fort, sondern finden, wenn auch häufig erst nach Jahrzehnten, ein natürliches Ende, weil die Käferzahl durch Ungunst der Witterung oder durch allerlei Feinde doch mit der Zeit immer wieder auf das normale Maß herabgedrückt wird.

Die stattlichste deutsche Art in der Gruppe der Maikäfer ist der Walker, Polyphylla fullo *F.* (Abb., S. 464), ein prächtiger Käfer von schwarzbrauner Farbe, der an Form unserem

gewöhnlichen Maikäfer gleicht, ihn an Größe aber wesentlich übertrifft. Seine rötlichbraunen Flügeldecken sind mehr oder weniger mit weißen Flecken und Flocken bedeckt und sehen oft wie mit Mehl bestreut aus, weil an verschiedenen Stellen zahlreiche weiße, schuppenartige Härchen zusammenstehen, die indessen auch leicht abgerieben werden können. Das Männchen bleibt etwas kleiner und schmächtiger als das Weibchen, hat aber zwei verhältnismäßig riesig entwickelte, mit langen Lamellen ausgestattete Blatthornfühler. Beim Umherfliegen in der Dämmerung machen die Männchen von ihren mit Sinnesorganen reich ausgestatteten Riesenfühlern Gebrauch. Suchend und spürend strecken sie sie dann von sich und spreizen die langen Blätter der Fühlerkeule, so weit es nur geht. Noch eine andere Eigenschaft zeichnet den Walker seinen Verwandten gegenüber aus, er kann nämlich laut und vernehmlich zirpen. Hierzu benutzt er eine auf der Rückenseite des vorletzten Hinterleibsringes angebrachte scharfe Querleiste, die gegen einige unterseits an den Unterflügeln mit Reibleisten versehene starke Flügeladern gerieben wird. Das Zirpen, das bei geschlossenen Flügeldecken vonstatten geht, ist beim Walker wie gewöhnlich bei den Insekten ein Ausdruck besonderer Erregung, und der Käfer läßt daher auch sofort seine Töne erschallen, wenn er sich irgendwie beunruhigt fühlt. Klopft man kräftig an einen Baum oder Strauch, auf dem eine Anzahl Walker, wie sie tagsüber zu tun pflegen, regungslos an den Zweigen festgeklammert sitzen, so verraten die Käfer, wie schon Altum erzählt, sogleich ihre Anwesenheit und fangen so laut an zu zirpen und zu zwitschern, als wenn sich oben ein ganzes Nest voll junger Vögel befände. Leisere Töne als die eben erwähnten kann der Walker dadurch hervorbringen, daß er den Hinterleib gegen den Hinterrand seiner Flügeldecken hin und her gleiten läßt.



Walker, Polyphylla fullo *F.* Natürliche Größe.

Die Heimat des Walkers sind dürre, sandige Gebiete, in denen er im Juni oder Juli zu erscheinen pflegt. In den sandigen Gegenden Ungarns und des südöstlichen Europas ist er ungemein zahlreich, in Deutschland kommt er in den Dünengebieten der Ostsee stellenweise außerordentlich häufig vor, wird aber auch im übrigen Deutschland, wenngleich meist nur an einigen ganz bestimmten Örtlichkeiten von sandiger, spärlich bewachsener Bodenbeschaffenheit, gefunden. Hat der Walker träumend und teilnahmlos den ganzen Tag verschlafen, so erwacht sein Tatendrang, wenn sich bei mildem, warmem Wetter die Schatten der Dämmerung herabsenken. Nicht nur daß die Käfer vorzugsweise nachts an verschiedenen Laub- und Nadelhölzern, besonders an Schwarzföhren und Kiefern, fressen, sondern auch der Hochzeitsflug findet immer erst bei Einbruch der Dunkelheit statt, und mit sausendem, ungestümem Fluge durcheilen dann die gewöhnlich viel zahlreicheren Männchen die laue Luft, um die mehr stillsitzenden Weibchen zu entdecken. Die Weibchen bohren sich bald nach der Begattung in den weichen Sandboden ein und legen dort etwa 20—30 große weißliche Eier. Die Engerlinge des Walkers, die die Wurzeln der verschiedensten Pflanzen befressen, sind in Deutschland schon öfter schädigend an Kiefern und Birken aufgetreten und haben besonders in den Dünengebieten die Anpflanzungen des Sandhafers (Elymus arenarius) und des Sandrohrs (Ammophila arenaria) bedroht.

Wenn die längsten Tage des Jahres herannahen, erscheinen auch die Junikäfer oder Sonnenwendkäfer, Amphimallus solstitialis *L.* (Rhizotrogus), die trotz ihrer gleichmäßigen hellbraunen Färbung an ihrem Aussehen sofort als nahe Verwandte unseres Maikäfers zu erkennen sind, ihm aber an Größe nachstehen. Ihre Körperlänge beträgt nur 15—17 mm, ein Aftergriffel fehlt, die mit je vier Längsleisten besetzten Flügeldecken sind behaart. An warmen Sommerabenden betätigen sich die Sonnenwendkäfer als ungestüme Flieger, die dem Wanderer manchmal wild gegen das Gesicht stürmen oder gegen Laternen und Lampen prallen. Schädlicher als die kurzlebigen Käfer, die an Blättern fressen und Getreideblüten benagen, werden die Larven durch Zerstören von Graswurzeln.

Die hier genannten Maikäferarten fehlen in Amerika. Statt ihrer gibt es dort eine ganze Reihe verschiedener „May-beetles“ oder „cockchafers“, die unseren Maikäfern ähnlich sind, im wesentlichen die gleiche Lebensweise führen und als Engerlinge, „white grubs“, auf Äckern und Getreidefeldern schädlich werden, so daß sie für die dortige Landwirtschaft mitunter von recht erheblicher Bedeutung sind. Diese amerikanischen Verwandten unseres Maikäfers gehören der Gattung Lachnosterna *Hope* an.



Gartenlaubkäfer, Phyllopertha horticola *L.* Schwach vergrößert.

Die Gruppe der Rutelinae entfaltet ihre größte Formenfülle in den Ländern des tropischen Asiens und Amerikas, in denen es auffallend viele stattliche und prächtig gefärbte Arten gibt. Von den Melolonthinen sind sie leicht durch die Ungleichheit ihrer Fußklauen zu unterscheiden, von denen die eine länger und dicker als die andere ist, während bei den Melolonthinen beide Klauen von übereinstimmender Bauart sind. Die hintersten Luftlöcher liegen nicht in der Verbindungshaut zwischen Rücken und Bauchringen, sondern sind an letzteren weiter nach unten gerückt, so daß sie von den Flügeldecken nicht bedeckt werden. Der Kopfschild ist nicht ausgerandet.

Der Kleine Rosenkäfer oder Gartenlaubkäfer, Phyllopertha horticola *L.*, ist ein 9—11 mm langes, glänzend blaugrünes, stark behaartes Käferchen mit dunkelbraunen oder schwarzen Flügeldecken, das in Deutschland sehr verbreitet ist und in manchen Jahren in großen Mengen auftritt. Im Freien ist der Gartenlaubkäfer auf allerlei Buschwerk zu finden, in Gärten hält er sich am liebsten an Weißdorn, Rosen, Zwergobst sowie verschiedenen Ziergewächsen auf und kann durch Befressen der Blätter und Zerstören von Blüten und Trieben schädlich werden. Die Larve lebt im Boden und befrißt die Wurzeln von Grasarten und Kohl, kommt aber auch an verschiedenen anderen Gewächsen, wie Nadelhölzern und Rosen, vor. Der Julikäfer oder Grüne Maikäfer, Anomala aenea *Deg.*,

ist ein schwach glänzender, 12—15 mm langer, unten dunkelgrüner, oben mit kahlen, gewöhnlich gelben, aber grünlich schillernden Flügeldecken geschmückter Käfer, der bisweilen auch wohl in ganz grünem oder dunkelblauem Gewande erscheint und in seiner Färbung überhaupt ziemlich wechselt. Ähnlich wie die obengenannten Gartenlaubkäfer scheuen die hauptsächlich in sandigen Gegenden verbreiteten Julikäfer durchaus nicht das Tageslicht, es sind lebhafte Gesellen, die besonders mittags bei heißem Sonnenschein umherfliegen, sich aber bei kühlem, trübem Wetter versteckt halten oder in den Boden eingraben. Im südlichen Europa wird der Julikäfer, besonders aber eine ihm sehr nahestehende, am Grunde des Halsschildes gerandete Art, Anomala vitis *F.*, die oft in großen Mengen auftritt, durch Zerstören von Blättern und Trieben in den Rebengärten schädlich. Für den Landwirt kommt der Getreidelaubkäfer, Anisoplia segetum *Hbst.*, in Betracht, ein in Deutschland namentlich wieder in sandigen Gegenden stellenweise nicht seltenes, 10—12 mm langes Käferchen mit metallisch mattgrünem Kopf und Halsschild und gelbbraunen, um das Schildchen vielfach mehr oder weniger dunkel gefärbten Flügeldecken. Die Getreidelaubkäfer finden sich auf Getreide oder wildwachsenden Grasarten ein, befressen dort die Staubträger und benagen die noch milchigen Körner. An reifendem Roggen machen sich diese Käfer bei massenweisem Auftreten manchmal recht unangenehm bemerkbar. Wichtiger werden noch einige etwas größere, hauptsächlich im Süden verbreitete Arten, wie Anisoplia austriaca *Hbst.* und Anisoplia tempestiva *Ev.*, die in den fruchtbaren Weizengeländen Mittelungarns nach Sajó mitunter in schier unglaublichen Massen auftreten. „Die Weizenähren neigen sich vom Gewichte der an ihnen zu Halbdutzenden hängenden Käfer tief gegen den Boden und richten sich erst dann wieder empor, wenn sie leer sind, d. h. wenn die Samenkörner im unersättlichen Magen der Käfer verschwunden sind und diese die Ähre verlassen haben.“

In den Vereinigten Staaten Nordamerikas werden die Rutelinen durch einen sehr bekannten Käfer, den Goldsmith Beetle, Cotalpa lanigera *L.*, vertreten, der unterseits weißlich behaart ist, oben aber nackt bleibt und dort an seinen blaßgelben Flügeldecken in prachtvollem goldigen Glanze strahlt. Der hübsche Käfer wird dem Obstbau schädlich, er befrißt Triebe, Blätter und Blüten von Birnen und Pfirsichen und anderen Obstbäumen und führt eine nächtliche Lebensweise. Um aber tagsüber nicht durch sein strahlendes, glänzendes Aussehen aufzufallen, wendet er einen eigentümlichen Kniff an, zieht mit seinen scharfen Krallen zwei oder drei benachbarte Blätter zusammen und verschafft sich damit eine Schutzhülle, die ihn ebenso gegen das grelle Tageslicht wie gegen die Blicke etwaiger Feinde birgt. Der Glanz der Goldschmiedkäfer ist aber gar nichts gegen das wahrhaft blendende, blitzende Äußere der zentralamerikanischen Metallkäfer der Gattung Plusiotis *Burm.* Wie funkelnde, blank polierte Gold- oder Silberstücke sehen die meisten hierhingehörenden Arten aus, die ausnahmslos eine nächtliche Lebensweise führen und als so große Seltenheiten gelten, daß der Liebhaber auch gern ein Goldstück opfert, um eines dieser prächtigen Tiere für seine Sammlung zu erwerben.

Die Riesenkäfer (Dynastinae), die in der gleichmäßigen Ausbildung ihrer Klauen von der vorigen Gruppe abweichen, zeichnen sich durch querverlaufende eingesenkte Vorderhüften aus. Die Oberlippe wird im Gegensatz zu den nahe verwandten Rutelinen und Melolonthinen vollständig durch den Kopfschild bedeckt. Die fast immer zehngliederigen Fühler enden in einem dreiblätterigen, bei beiden Geschlechtern übereinstimmenden Endknopf. Zu den Dynastinen gehören die größten und massigsten aller Blatthornkäfer, die





Herkuleskäfer.

Riesen des ganzen Käfergeschlechts. Als Männchen sind diese stattlichen Tiere fast immer mit Hörnern und Spießen bewehrt, während die Weibchen, die sich zur Eiablage in Mulm oder morsches Holz einbohren, einen derartigen Schmuck nicht besitzen, der ihnen beim Graben auch nur hinderlich sein würde. Die tropischen Teile Südamerikas und Zentralamerika bilden die eigentliche Heimat der Riesenkäfer. Einige sehr große Arten gibt es auch im indischen Gebiete, und kleinere Formen kommen zerstreut in allen Erdteilen vor.

Einer der gewaltigsten Dynastinen ist der im tropischen Amerika lebende Herkuleskäfer, Dynastes hercules *L.*, dessen Männchen mit Einrechnung seiner nach vorn gewendeten, großen Hörner über 15 cm lang wird. Besonders groß ist das obere, vom Halsschild nach vorn gehende, schwach nach unten gekrümmte Horn, das, fast körperlang, unten mit einer gelben Haarbürste und nahe der Mittellinie mit zwei Seitenzähnen ausgestattet ist, während das untere, vom Kopf entspringende Horn, das mehrere Zähne trägt, kürzer bleibt und etwa nur zwei Drittel der Länge vom oberen Horn erreicht. Die beiden Hörner sind wie der Körper glänzend schwarz, die Flügeldecken aber mit schwarzen Flecken auf olivgrünem Grunde gezeichnet. Ganz anders sieht das Weibchen aus, das etwas über 9 cm lang wird. Die Hörner fehlen ihm gänzlich, und der mattschwarze, runzelige Körper ist dicht mit bräunlichen Filzhaaren bedeckt. Einen nicht minder gewaltigen Eindruck macht der in Guayana heimische Aktäonkäfer, Megasoma actaeon *L.*, ein Riese von mattschwarzer Farbe, der am Halsschild zwei mächtige, nach vorn gerichtete Zacken hat, während der Kopf ein großes, nach oben gerichtetes und an der Spitze gegabeltes Horn trägt. Die ungeheuer dicken und fetten Engerlinge, die in faulendem Holze leben, bei Megasoma elephas *F.* in Palmen vorkommen, werden von den Indianern als besondere Leckerbissen betrachtet.

In Deutschland sind die Dynastinen durch den Nashornkäfer, Oryctes nasicornis *L.*, vertreten, dessen Männchen ein unpaares, nach hinten gekrümmtes Horn mitten auf dem Kopfe und drei Höcker auf dem Wulste des vorn vertieften Halsschildes besitzt. Die Größe ist sehr schwankend, man kennt Exemplare von reichlich 3,7 cm Länge, anderseits aber auch sehr viel kleinere Stücke mit kaum angedeutetem Kopfhorn und undeutlichen Halsschildhöckern im männlichen Geschlecht. Die Farbe des Käfers, dessen Flügeldecken von feinen Punktreihen durchzogen werden, ist rötlichbraun bis schwarzbraun, spielt aber auf der Unterseite immer in Rot über. Der Nashornkäfer ist in Gewächshäusern, Gärten und in Gerbereien in den Eichenlohen nicht selten; dort finden sich auch seine fetten Larven und Puppen, die sich im Walde im Mulm hohler Eichen entwickeln.

In den heißen Ländern werden verschiedene Oryctes-Arten schädlich. Besonders gilt dies für den Kokospalmen-Nashornkäfer, Oryctes rhinoceros *L.*, der im indischen Gebiete verbreitet ist. Seine mächtigen Larven, die im ausgewachsenen Zustand eine Länge von 12 cm und eine Dicke bis zu 3 cm erreichen, kommen in alten Baumstümpfen und mit Pflanzenstoffen durchsetzten Erdhaufen vor. Noch häufiger findet man sie aber in Kokospalmen, deren Inneres sie völlig aushöhlen, bis der erste beste Windstoß den morschen Baum umwirft. Die weiblichen Käfer legen ihre Eier unmittelbar in den Stamm, in den sie zu diesem Zwecke tiefe Löcher bohren.

An das Riesengeschlecht der Dynastinen reiht sich würdig die Gruppe der Rosenkäfer (Cetoninae) an, unter denen wieder viele Arten durch ungewöhnliche Größe ausgezeichnet oder mit seltsamen Verzierungen geschmückt sind, während andere das Auge durch ihren herrlich funkelnden Metallglanz fesseln. Die eigentliche Heimat dieser prächtigen Käfer ist

gleichfalls in den heißen Zonen gelegen, obwohl es auch in den gemäßigten Breiten an Arten, die in schönem Farbenschmuck strahlen, nicht fehlt. Alle Cetonien lieben Wärme und Licht, fliegen im heißen Sonnenschein zu Blumen und Blüten, um dort die Staubfäden oder andere zarte Teile zu zerfressen, oder besuchen blutende Baumstämme, an deren ausfließendem Saft sie sich laben. Der gedrungene Körper ist mäßig abgeplattet, die Flügeldecken lassen das Hinterende unbekleidet. Der Kopfschild ist an den Seiten vor den Augen ausgerandet. Die Vorderkiefer bleiben im Gegensatz zu den Dynastinen an der Spitze häutig und unter dem Kopfschilde versteckt. Die pinselförmig behaarten Mittelkiefer sind häufig verlängert und zum Lecken geeignet. Ein wichtiger Unterschied im Vergleich zur folgenden Gruppe besteht darin, daß die sogenannten Schulterblätter, d. h. die Seitenteile der Mittelbrust, von oben her sichtbar sind, weil die Flügeldecken jederseits vor dem Grunde einen



1) Gabelnase, Dicranorrhina smithi *M.-L.*; 2) Gemeiner Rosenkäfer, Cetonia aurata *L.*; 3) Gebänderter Pinselkäfer, Trichius fasciatus *L.* Natürliche Größe.

kleinen Ausschnitt haben. Wollen die Käfer fortfliegen, so strecken sie ihre Unterflügel aus diesen Ausschnitten hervor und erheben sich mit geschlossenen Deckflügeln in die Luft. Die Larven findet man ähnlich wie die der Riesenkäfer in mulmigem Holz oder in der Erde.

Im farbigen Bilde sehen wir die mächtigen Goliathkäfer, Goliathus druryi *M.-L.*, in den brennenden Strahlen der afrikanischen Sonne hoch oben zwischen Baumwipfeln schwärmen und sich an Palmenblüten klammern, um dort Nahrung zu suchen. Die beiden Geschlechter sind leicht zu unterscheiden, denn die Männchen haben einen gabelartigen Kopffortsatz, der den Weibchen fehlt. Der Goliathkäfer, der in mehreren, einander sehr ähnlichen Arten im tropischen Afrika lebt, galt seinerzeit bei den Sammlern als größte Seltenheit. Eine kleinere, gleichfalls in Afrika heimische Cetonie ist die sonderbare Gabelnase, Dicranorrhina smithi *M.-L.*, die wir auf dem Textbilde dargestellt sehen.

In Deutschland ist der Gemeine Rosenkäfer oder Goldkäfer, Cetonia aurata *L.*, sehr verbreitet, ein hübscher, goldgrüner Käfer, der einige weiß beschuppte und vertiefte Querstriche auf der hinteren Hälfte seiner Flügeldecken hat und unterseits einen Mittelbrustfortsatz erkennen läßt, der vorn mit einer kugeligen Verdickung endet. Mit lautem Gesumme fliegt der etwas täppische, ungeschickte Käfer an heißen Sommertagen zu blühenden Sträuchern und Stauden und wühlt sich dort förmlich in die Blüten ein, oder er sucht alte Bäume



Goliathkäfer.



auf, um sich an dem hervorsickernden Safte gütlich zu tun. Auch unter den Schädlingen muß die Cetonia aurata, diese häufigste unter unseren einheimischen Arten, aufgeführt werden, denn die Käfer lieben es, Gartenrosen zu besuchen, und können durch Zerfressen und Zerstören der zarten Blütenteile, zumal wenn sie in größeren Mengen auftreten, recht lästig fallen. Die Larven, weiße, braunbehaarte, braunköpfige Engerlinge mit drei ziemlich kurzen Beinpaaren, halten sich, nach Dufour, in faulem, vermorschtem Holz und alten mulmigen Baumstrünken auf. Bei der Fortbewegung legen sie sich auf den Rücken und rutschen, wie wenigstens bei anderen Cetonia-Arten beobachtet ist, mit dem Bauch nach oben durch Zusammenziehungen ihrer Körpermuskeln weiter. Zur Verpuppung stellt sich die Larve einen innen geglätteten, aus Erde oder Mulm zusammengekitteten Kokon her, in dem auch der junge, aus der Puppe entstandene Käfer bleibt, bis er ausgefärbt ist.

Eine prächtige Cetonie, die schönste unter unseren einheimischen Arten, ist die große, in alten Eichenbeständen vorkommende Cetonia speciosissima *Scop.* (aeruginosa), die zur Untergattung Potosia *Muls.* gezählt wird. In lebhaftem goldgrünen Glanze funkelt dieser stattliche, sich meist nur vereinzelt zeigende und bei den Sammlern daher als selten angesehene und sehr begehrte Käfer. Seine Larve lebt, nach Reichert, im Mulm alter Eichen, hält sich aber nicht unten in Baumstümpfen auf, sondern sitzt im Gegenteil hoch oben im Stamm oder in dicken Ästen alter zopfdürrer Bäume, die von oben her abzusterben beginnen.

Ein anderer Angehöriger der Untergattung Potosia, bei welcher der obenerwähnte Fortsatz der Mittelbrust sich am vorderen Ende breit abgerundet zeigt, ist die dem gewöhnlichen Rosenkäfer sehr ähnliche Cetonia cuprea *F.* (floricola *Herbst*). Ihre Larven siedeln sich in Ameisenhaufen an und sitzen in den tieferen Schichten der Haufen unserer roten Waldameise (Formica rufa *L.*), oder halten sich in den Nestern der Wiesenameise (Formica pratensis *Deg.*) auf. Da sie sich dort von Nestbestandteilen ernähren, so ist es nicht schwer, sie auch künstlich mit solchen zur Aufzucht zu bringen, zumal sie bei etwaigem Nahrungsmangel ihre eigenen Exkremente nicht verschmähen. „Das Verhältnis der Larven zu den Ameisen ist", wie Wasmann mitteilt, „jedenfalls kein gastliches. Es ist aber auch kein eigentlich feindliches." Gewöhnlich bleiben die Cetonia-Larven ganz unbehelligt, und nur, wenn sie sich allzu dreist hervorwagen und den Ameisen in den Weg kommen, werden sie von letzteren angegriffen, zumal dann, wenn die Ameisen in irgendeiner Weise schon gereizt sind, wie dies etwa bei Störung ihres Nestes vorkommt.

Bei den an die Cetonien sich anschließenden Pinselkäfern (Trichiinae) haben die Flügeldecken hinter den Schulterecken keinen Ausschnitt, so daß diese Tiere beim Fluge gezwungen sind, ihre Decken emporgehoben zu tragen. Der größte europäische Käfer aus dieser Gruppe ist der Juchtenkäfer oder Eremit, Osmoderma eremita *Scop.*, ein breiter, metallisch glänzender, schwarzbrauner Käfer von 26—33 mm Länge mit lederartig gerunzelten Flügeldecken. Beim Männchen hat der ausgehöhlte Kopf an jeder Seite einen spitzen Höcker, während beim Weibchen der Kopf einfach gewölbt ist. Der durch einen eigentümlichen Geruch ausgezeichnete Juchtenkäfer hält sich besonders an alten Weiden, Eichen und anderen Laubbäumen auf, in deren morschem Holz seine Larven ihre Entwickelung durchlaufen und sehr oft hoch oben im Stamm oder in faulig gewordenen dicken Ästen zu Dutzenden beieinander hausen. Der Gebänderte Pinselkäfer, Trichius fasciatus *L.*, ein schwarzer, an Kopf und Halsschild zottig gelb behaarter, unten und hinten weißlich behaarter Käfer mit gelben, schwarzgebänderten Flügeldecken, ist besonders in den Gebirgen und Vorbergen

des mittleren und südlichen Deutschlands zu Hause, obwohl man ihn auch aus der Ebene, beispielsweise aus der Gegend von Leipzig, kennt. Die Gebänderten Pinselkäfer kommen von Juni bis August auf Wiesenblumen, mit Vorliebe auf der Kratzdistel (Cirsium), auf Knautia und blühenden Brombeeren vor und senken sich, ähnlich wie die Cetonien unbeweglich sitzend, mit ihrem Körper möglichst tief in die Blüte ein, um dort die zarten Teile zu zerfressen und zu benagen. Die Larven leben in faulenden Laubhölzern verschiedener Art und gehen bei der Herstellung ihres Puppengehäuses mit großer Sorgfalt zu Werke. Nicht genug damit, daß der Kokon, der zunächst noch in seiner Mitte ein rundliches Loch hat, inwendig säuberlich geglättet wird, wird er auch äußerlich hübsch glatt gemacht und dann die noch bis zuletzt übriggebliebene Öffnung durch eine pfropfenartige Masse verschlossen.

Andere Arten von den besonders im tropischen Amerika sehr verbreiteten Käfern dieser Unterfamilie bürgern sich in Baumnestern oder Erdwohnungen von Termiten ein, wobei es aber den Anschein hat, daß sie dort keineswegs gerade gern gesehene Gäste sind, denn stets sind sie im Besitze besonderer Schutzeinrichtungen für den offenbar gar nicht so außergewöhnlichen Fall, daß ihre Wirte einmal das Hausrecht wahren und handgreiflich werden sollten. Einer dieser Pinselkäfer ist Cyclidius elongatus *Ol.*, dessen Larven Ohaus in den Kolonien brasilianischer Termiten fand. Wie gepanzert erscheint dieser schwarze, an seinem herzförmigen Halsschilde erkennbare Käfer, so daß an seinem ganzen Körper die Termitenkiefer keinen einzigen Angriffspunkt finden. Die an ihren Grundgliedern verbreiteten Fühler können unterhalb des Kopfschildes in Vertiefungen eingelegt werden, die sich durch die harten Fühlergrundglieder verschließen lassen. Nur die zarten Mundteile erscheinen, wenn einmal Gefahr drohen sollte, zunächst noch gefährdet zu sein. Aber auch sie kann der Käfer schützen, denn er hat ein bewegliches, hart gepanzertes Kinn, das er im Notfalle wie ein Visier von unten her über die ganze Mundpartie vorschieben kann. So ausgerüstet, vermag unser Käfer allen feindlichen Angriffen gewiß mit größter Gemütsruhe entgegensehen. Viele seiner Verwandten haben Schutzeinrichtungen ähnlicher Art, die ihnen den Aufenthalt bei Ameisenvölkern gestatten.

5. Familienreihe: Pflanzenfresser (Phytophaga).

Die Zahl der zu den phytophagen Käfern gerechneten Familien ist zwar gering, dafür sind letztere aber reich an Arten, die sich in der Regel an nur vier deutlich entwickelten Fußgliedern erkennen lassen.

Die **Bockkäfer (Cerambycidae)** sind hauptsächlich an ihren langen Fühlern zu erkennen, die wie zwei große Hörner vorn am Kopfe sitzen und den Körper manchmal an Länge weit übertreffen. Die Länge der Fühler beruht auf einer Streckung der einzelnen Glieder, von denen elf, bisweilen auch zwölf zu unterscheiden sind. Bei manchen Arten sind auch die einzelnen Fühlerglieder knotig verdickt oder tragen buschige Haarwirtel, die den bizarren Eindruck, den schon ohnehin ein solcher Käfer mit seinen langen Fühlern macht, noch wesentlich erhöhen. Im ganzen genommen, kann man wohl sagen, daß die Bockkäfer ein stattliches, ansehnliches Geschlecht bilden. Finden wir doch unter ihnen sogar wahre Riesenformen, die zu den mächtigsten Käfergestalten gehören, während die kleinen, unansehnlichen Böcke in der Minderzahl sind.

Durchweg sind die Böcke Pflanzenfresser von friedsamer Natur. Nur zur Verteidigung machen die größeren Arten von ihren natürlichen Waffen, den kräftigen Vorderkiefern, Gebrauch, mit denen sie empfindlich **kneifen können**. Ein brasilianischer Bock, Onychocerus

scorpio *F.*, soll in solchen Fällen sogar seine Fühler, deren letztes Glied in einen spitzigen Endstachel ausläuft, zum Stechen benutzen. Der Kopf ist bei den Bockkäfern entweder schwach nach vorn geneigt, wie bei den Zerambyzinen, oder der Stirnteil fällt vorn senkrecht und steil ab, wie bei den Lamiinen. Die Fühler, deren erstes Glied immer sehr lang ist, deren zweites kurz bleibt, sind in der Nähe der Augen eingelenkt oder entspringen in einer Ausrandung, die die Augen in der Regel an ihrer Innenseite haben. Die gestreckten Flügeldecken verbergen den ganzen, aus fünf beweglichen Bauchringen zusammengesetzten Hinterleib, doch kommen auch Arten vor, bei denen sie verkürzt sind, so daß die großen Unterflügel sichtbar werden. Die Beine, deren Schenkel oft verdickt sind, tragen scheinbar viergliederige Füße,



1) Weibchen des Gerbers, Prionus coriarius *L.*; 2) Männchen des Zimmermanns, Ergates faber *L.* Natürliche Größe.

die in Wirklichkeit aber fünfgliederig sind, weil das kurze vorletzte Glied leicht übersehen wird. Im allgemeinen sind die Böcke bewegliche Käfer, die im Sonnenschein und an warmen schwülen Tagen zu Blüten und Blumen fliegen oder blutende Stellen an Baumstämmen aufsuchen, während andere zu ihren Umflügen, die dann hauptsächlich der Paarung gelten dürften, die Abendstunden abwarten. Durch Reiben des hinteren Vorderrückenrandes am Mittelrücken können viele Arten ein eintöniges, zirpendes Geräusch von sich geben, das nicht nur ausgestoßen wird, wenn der Käfer sich in Not befindet, sondern vielfach auch ein Mittel bildet, um das andere Geschlecht herbeizulocken.

Die Larven der Bockkäfer sind mit Ausnahme des Kopfes von weicher Beschaffenheit und durch die bleiche, weißliche Färbung ausgezeichnet, die den meisten im Dunkeln hausenden Insektenlarven eigen ist. Sie leben größtenteils unter Baumrinde oder im Holze, obwohl einige auch in Stengeln und Wurzeln krautartiger Gewächse vorkommen oder ihre Entwickelung im Erdboden durchlaufen. Äußerlich haben sie eine gewisse Ähnlichkeit mit Prachtkäferlarven, von denen sie sich aber durch das Vorhandensein deutlich ausgebildeter Lippentaster unterscheiden. Augen sind entweder gar nicht vorhanden oder in Ein- bis

Fünfzahl als kleine Pünktchen an den Seiten des harten bräunlichen Kopfes zu erkennen. Die Mundteile sind kräftig. Von den drei Brustringen ist die Vorderbrust am größten und schließt oft wie ein wulstiger Halskragen den ganzen Hinterkopf ein. Beine fehlen den Bockkäferlarven entweder ganz oder sind nur als kurze, einklauige Stummel entwickelt, die jedoch zur Fortbewegung keine Rolle mehr spielen, denn die Bockkäferlarve schiebt sich unter wurmartigen Krümmungen ihres weichen Leibes weiter, wobei ihr häufig längliche oder semmelförmige Haftscheiben gute Dienste leisten, die nicht nur an drei Brustringen, sondern auch an den ersten sieben Hinterleibsringen sowohl an der Rücken- wie an der Bauchseite entwickelt sein können und der Larve bei ihren Kriechbewegungen den nötigen Halt geben.



Waldbock, Spondylis buprestoides *L.*, an einem alten Kiefernstumpf; links das Flugloch des Käfers. Etwas vergrößert.

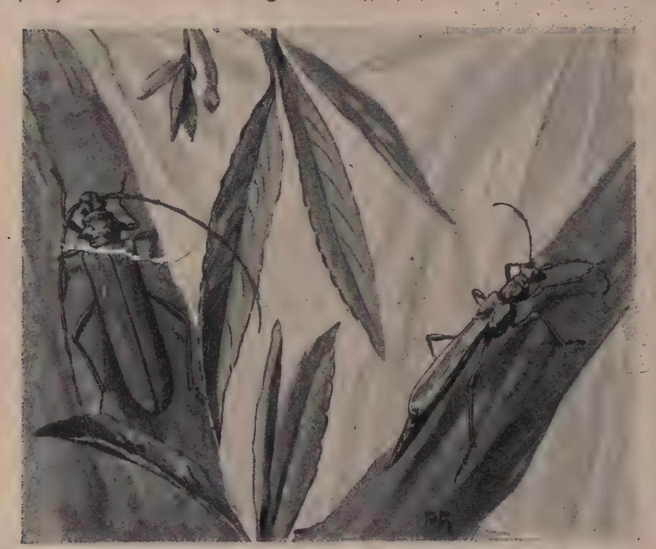
Die Breitböcke (Prioninae) werden von Kolbe für den ältesten Zweig des ganzen Verwandtschaftskreises angesehen. Sie gelten gewissermaßen als „Urböcke", weil bei ihnen die Fünfgliederigkeit der Füße noch deutlich erkennbar ist und die Fühler noch nicht wie bei den übrigen Arten an der Stirn, sondern unter deren vorstehendem Seitenrande entspringen. Die Seiten der Vorderbrust sind scharf gerandet. Den Breitböcken fehlt noch das Vermögen, durch Reiben der Vorderbrust gegen die Mittelbrust zu zirpen. Ein stattlicher, in den deutschen Nadelholzwäldern nicht seltener Käfer ist der Gerber oder Sägebock, Prionus coriarius *L.* (Abb., S. 471), ein pechbraunes, bis 4 cm langes Tier, dessen doppelt so breiter wie langer, runzelig punktierter Halsschild jederseits drei Zähne trägt. Dieser träge Bock erscheint im Sommer und hält sich gewöhnlich ziemlich regungslos an den Stämmen alter Bäume oder an Baumstümpfen auf. Morin beobachtete ihn, wie er grüne Haselnüsse annagte, um zum Kerne zu gelangen. Wenn es zu dämmern beginnt, wird der Sägebock lebendiger und fliegt schwerfällig und brummend umher, bis Männchen und Weibchen sich zusammenfinden. Die Eier werden an mulmiges Holz gelegt, in dem dann auch die Larven leben. Der Sägebock ist nicht stumm, wie man früher meinte, denn wenn ihm auch der bei den Bockkäfern übliche Tonapparat fehlt, so kann er doch durch Reiben einer an den Hinterleibsschienen befindlichen Leiste gegen den Rand der Flügeldecken einen ziemlich lauten Zirpton hervorbringen. Eine verwandte Art, der „Zimmermann", Ergates faber *L.*, ist gleichfalls auf der Abbildung (S. 471) zu sehen.

Die Gruppe der Spondylinae findet in den Kiefernforsten Mitteleuropas im Waldbockkäfer, Spondylis buprestoides *L.*, einen häufigen Vertreter. Dieser Käfer sieht kaum wie ein „Bock“ aus, denn seine perlschnurförmigen Fühler sind kurz, seine Füße deutlich fünfgliederig. Der 14—20 mm lange, etwas glänzende, schwarze Käfer ist walzenförmig und hat kräftige vorstehende Vorderkiefer, mit denen er sehr empfindlich kneifen kann. Der gewölbte Halsschild ist an den Seiten abgerundet und die mit zwei Längsleisten versehenen Flügeldecken sind dicht runzelig punktiert. Die violettrötlich durchscheinende Larve des zur Sommerszeit an schönen Tagen viel im Walde umherfliegenden Käfers hat sechs kurze Brustfüße und kommt oft in großer Anzahl in Kiefernstöcken vor, in denen ihr die Spechte eifrig nachstellen.

Zur Unterfamilie der Cerambycinae werden diejenigen Bockkäfer gestellt, deren schräg nach vorn gerichteter Kopf hinten nicht halsartig verlängert ist und deren Halsschild keinen scharfen Seitenrand besitzt. Bei tropischen Böcken dieser Gruppe funkelt der Körper nicht selten im prächtigsten Metallglanz, aber auch unter den einheimischen Arten gibt es viele, die den Sammler durch Farbenpracht und lebhafte Zeichnungen erfreuen. Die Vorderhüften können verschieden geformt sein, sind bei den deutschen Arten aber meist kugelig oder kegelförmig. Der geschilderte Zirpapparat ist vorhanden. Die Fühler stehen meist in einem Ausschnitt der Augen. Die stattlichste hierhingehörende europäische Art ist der Große Eichenbock, Heldbock oder Spießbock, Cerambyx cerdo *L.* (heros *Scop.*), ein schwarzer Käfer, dessen Länge bis zu 5 cm betragen kann. Der grob gerunzelte Halsschild ist jederseits in einen kräftigen Dorn vorgezogen, und die pechbraunen, hinten rotbraunen Flügeldecken sind gegen die Spitze hin verengert. Die Larven, die sich in alten Eichen entwickeln, leben anfangs unter der Rinde, fressen aber später breite, geschlängelte und mit Fraßmehl vollgefüllte Gänge von quer-elliptischem Durchmesser tief in das Holz hinein. Wenn diese großen, bis 8 cm lang werdenden Larven, deren Ausbildung 3—4 Jahre zu beanspruchen scheint, fortdauernd in einem Eichbaum hausen und das Holz zerfressen, so macht sich ihre Tätigkeit doch schließlich geltend, sie rauben dem Stamme seinen Halt und können mit der Zeit sogar den kräftigsten Baumriesen im Walde gefährlich werden. Den Eichenbock kann man zwar schon in den Wintermonaten als fertigen Käfer im Holze steckend antreffen, doch verläßt er sein sicheres Heim nicht vor Eintritt des warmen Juniwetters. Am Tage ist er vorsichtig, prüfend streckt er wohl die Spitzen seiner langen Fühler aus dem Flugloch heraus, wartet aber in der Regel erst die Nachtzeit zum Umherschwärmen ab.

Der Moschusbock, Aromia moschata *L.* (Abb., S. 474), gehört gleichfalls zu den auffallenderen einheimischen Arten. Gewöhnlich stahlblau an Fühlern und Beinen, ist er auf der gerunzelten Oberseite metallisch grün, weshalb er manchmal von Unkundigen mit der ebenfalls grün gefärbten „spanischen Fliege“ verwechselt wird. Seine Farbe wechselt übrigens nicht unerheblich, denn man kennt verschiedene Varietäten, bei denen das Grün in Blau, in Kupferrot oder in Schwarz übergeht. Der Halsschild trägt je einen Seitendorn, die abgeflachten Flügeldecken sind mit je zwei schwachen Längsrippen versehen. Die Larve bohrt in alten Weiden, besonders in Kopfweiden, und alten Wurzelstöcken von Korbweiden, deren Holz sie oft in Gemeinschaft mit dem Pappelbock, dem Weidenbohrer und anderem Getier gründlich zerstört. Im Sommer kommen die fertigen Käfer zum Vorschein, halten sich an unfreundlichen Tagen versteckt im Laube oder sitzen im Mulm mit nach hinten dem Rücken angedrückten Fühlern, während man sie bei warmem sonnigen Wetter, die nach vorn gerichteten Fühler lebhaft hin und her wiegend, an Stämmen und Zweigen umherspazieren

sieht. Dabei finden sich an alten anbrüchigen Weiden, an denen der Saft hervorsickert, manchmal ganze Gesellschaften von Moschusböcken zusammen. Seltsam ist der starke, moschusartige, nicht unangenehme Geruch, den die Tiere von sich geben können. In Labehuken im Kreise Preußisch-Stargard wird, nach Treichel, der Moschusbock lebend in die Tabaksdose getan, um dem Tabak einen „angenehmen Geruch" zu verleihen. Nach einigen Tagen schon hat der Käfer seinen Zweck erfüllt und kann fortgeworfen werden. Zwei an der Bauchfläche der Hinterbrust am Grunde der Hinterhüften ausmündende „Moschusdrüsen" sind es, deren flüchtige Ausscheidungen den Geruch verursachen; sie sollen, nach Smirnoff, Salol enthalten, einen Stoff, der offenbar im Körper des Käfers als Zerspaltungsprodukt des mit dem Weidensaft aufgenommenen Glykosid-Salizins entsteht. Füttert man einen solchen Bock nur mit Zuckerwasser, so verlieren seine Drüsenabsonderungen sehr bald ihre saure Reaktion und büßen auch den eigenartigen Geruch ein.



Moschusbock, Aromia moschata *L.* (links), und Wespenbock, Necydalis major *L.* (rechts). Natürliche Größe.

Der Hausbock, Hylotrupes bajulus *L.*, ist ein pechschwarzer oder brauner, 8 bis 20 mm langer Bockkäfer mit breitem, seitlich gerundetem, oft zottig grauweiß behaartem und durch zwei glänzende Erhabenheiten ausgezeichnetem Halsschild. Die Flügeldecken haben einige bindenartige, weißlich behaarte Flecke. Der Hinterleib ist im weiblichen Geschlecht in eine Legeröhre verlängert. In Deutschland ist der Hausbock überaus häufig, seine Larve entwickelt sich im Nadelholze, sogar in solchem, das schon zu Balken und anderen Gegenständen verarbeitet worden ist, so daß Hausböcke gar nicht selten in Häusern und Wohnräumen zum Ausschlüpfen kommen.

Der Zerstörende Fichtenbock, Tetropium castaneum *L.* (luridum), ist ein 1—1,5 cm langer Bockkäfer mit abgerundetem Halsschild, ziemlich kurzen Fühlern und zweigeteilten Augen, der in seiner Färbung ziemlich veränderlich ist und bald völlig schwarz, bald mit braunen Flügeldecken oder braunen Beinen erscheint. Fichtenwälder bilden in Deutschland sein Hauptverbreitungsgebiet, obwohl der auch im europäischen Rußland und Asien vorkommende Käfer in Kiefern und Lärchen ebenfalls brüten kann. Stämme von 60—100 Jahren, namentlich solche, die noch völlig gesund und saftstrotzend aussehen, sagen ihm am meisten zu und werden von den weiblichen Käfern von unten an nach und nach bis oben hinauf mit Eiern belegt. Die Larven fressen geschlängelte, mit Bohrmehl gefüllte Gänge unter der Rinde und führen damit das Absterben des Baumes herbei. Die reif gewordene Larve nagt schließlich einen hakenförmigen Gang in das Holz hinein und verpuppt sich am Grunde ihres mit Bohrmehl geschlossenen Hakenganges.

Weniger Interesse für den Forstmann hat der Veränderliche Schönbock, Phymatodes testaceus *F.* (Callidium variabile *L.*), der in sehr verschiedenartigen Färbungen

auftritt. Meist sind die Flügeldecken blau oder violett, der Körper im übrigen rostgelb, Brust und Scheitel schwarz, während der fast kreisrunde Halsschild einige glatte, glänzende Erhabenheiten zeigt. Die Larven entwickeln sich in abgestorbenem Laubholz. Der Blaue Scheibenbock, Callidium violaceum *L.*, ist im Vergleich zur vorigen Art etwas untersetzter und plumper gebaut, wird, nach Taschenberg, bis 16 mm lang und hat einen an den Seiten gerundeten Halsschild, der an Breite von den platten Flügeldecken etwas übertroffen wird. Die Oberseite ist runzelig punktiert und meist dunkelblau gefärbt. Die Entwickelung des Blauen Scheibenbockes, der auch nach Nordamerika verschleppt worden ist und sich dort bereits eingebürgert hat, erfolgt unter der Rinde trockener Nadelhölzer. Der große, schwarz und gelbrot gezeichnete, goldig behaarte Wespenbock, Necydalis major *L.*, erhält durch seine stark verkürzten Flügeldecken und die dadurch frei sichtbar werdenden dünnhäutigen Unterflügel ein wespenähnliches Aussehen. Die Körperfarbe ist schwarz, Fühler, Beine, Flügeldecken und beim Männchen die ersten beiden Hinterleibsringe sind gelbrot. Die Spitze der Hinterschenkel ist dunkler, und die Fühler sind beim Männchen nur am Grunde gelb. Der Wespenbock hält sich an Buschwerk und namentlich an alten verwitterten, morschen Baumstämmen, Weiden, Pappeln, Eichen und Obstbäumen auf, die auch von seinen Larven bewohnt werden.



Veränderlicher Schönbock, Phymatodes testaceus *F.* (rechts), und Gefleckter Schmalbock, Leptura maculata *Poda* (links). Natürliche Größe.

Die Schmalböcke (Lepturini) bilden eine sehr bestimmt abgegrenzte Gruppe mit hinter den Augen verengertem halsartigen Kopf, der sich nach vorn mehr oder weniger schnauzenartig verlängert, und rundlichen Augen, vor und zwischen denen die ziemlich kurzen Fühler stehen. Die zapfenartig vortretenden Vorderhüften sind einander sehr genähert. Die Schmalböcke fliegen lebhaft im Sonnenschein umher und finden sich nicht nur auf Holz, sondern oft auch an allerlei blühenden Kräutern und honigreichen Dolden. Der Gefleckte Schmalbock, Leptura maculata *Poda*, dessen gelbe, an der Spitze etwas ausgeschnittene Flügeldecken mit vier schwarzen Zackenbinden gezeichnet sind, gehört zu den eifrigen Blütenbesuchern, während sich Leptura rubra *L.* vom Hochsommer bis zum Herbst überall in unseren Kiefernwäldern umhertreibt. Die letztgenannte Art, die sich in abgestorbenen Kiefern entwickelt, sieht in beiden Geschlechtern verschieden aus: das Männchen hat schwarzen Halsschild und gelbbraune Flügeldecken, das etwas größere Weibchen in der Regel roten Halsschild und rote Decken.

Bewohner von abgestorbenen Bäumen sind auch die Arten der Gattung Rhagium *F.*, zu denen einer der häufigsten einheimischen Nadelholzböcke, Rhagium inquisitor *L.* (indagator *F.*), gehört. Der Käfer hat am Halsschild jederseits einen spitzigen Dorn, seine gelblichen Flügeldecken sind scheckig grau behaart und mit je drei Längsrippen sowie zwei mehr oder weniger deutlichen Querbinden versehen. Die flache Larve frißt unter der Rinde absterbender Bäume 1—2 cm breite, geschlängelte Gänge, die mit braunem Bohrmehl fest vollgestopft werden. Zur Verpuppung stellt sich die Rhagium-Larve eine große, flach-ovale Puppenwiege her, die sie rings mit einem Kranze von weißlichen, ausgenagten Holzspänchen umgibt. Ähnlich lebt der Zweibindige Rhagiumkäfer, Rhagium bifasciatum *F.*, der zwei gelbliche Binden auf seinen schwarzen, hinten und seitlich braunen Flügeldecken hat und ein Nadelholzbewohner ist, während andere Rhagium-Arten, wie Rhagium mordax *Deg.* und Rhagium sycophanta *Schr.*, sich in Laubholz entwickeln. Für den Forstmann bleiben alle Rhagium-Arten ohne praktische Bedeutung.



Rhagium inquisitor *L.* und seine unter Baumrinde befindliche Puppenwiege mit dem Flugloch des Käfers. Vergrößert.

Reich an farbenprächtigen Arten ist die über die ganze Erde verbreitete Gattung Clytus *Laich.* Es sind langbeinige, mit ziemlich kurzen Fühlern ausgestattete Böcke, flink im Laufe und beim Sonnenschein stets bereit zum Fluge, die gern auf blühenden Sträuchern oder gefälltem Laubholz sitzen und sich meist an bunten, vorherrschend gelben Zeichnungen erkennen lassen. Die Fühler, die oft nur halbe Körperlänge erreichen, entspringen zwischen dem Augenausschnitt und einer senkrecht davor herablaufenden Stirnleiste am stark gerundeten Kopfe, der nicht tief genug im Halsschilde steckt, um mit dem Hinterrande der Augen den Vorderrand des Halsschildes zu berühren. Die Flügeldecken sind in der Form verschieden, bald walzig, bald nach hinten verengert und flachgedrückt, die Schenkel nach der Spitze hin häufig keulenförmig angeschwollen. Eine der verbreitetsten deutschen Arten ist der gemeine Widderkäfer, Clytus arietis *L.*, mit kugeligem Halsschild, nach vorn allmählich verdickten Schenkeln und an der Spitze abgerundeten, walzigen Flügeldecken. Das 10 bis reichlich 15 mm lange Käferchen ist schwarz, Fühler und Beine sind rot, die vordersten wenigstens von den Schienen an; goldgelb, durch dichte, anliegende Behaarung, sind die Endränder des Vorderrückens, das Schildchen, vier Binden auf den Flügeldecken nebst den Hinterrändern der Bauchringe sowie einiger Flecke an der Brust. Auf gefälltem Laubholz treiben sich bei heißem, sonnigem Wetter noch einige andere, gleichfalls bunt gezeichnete, mit gelben oder weißen Binden auf dunkelm Grunde geschmückte Clytus-Arten umher, die wohl sämtlich ihre Entwickelung unter der Rinde abgestorbener Laubbäume durchlaufen und in ähnlichen Formen auch in Amerika und anderen Erdteilen zu finden sind.

Die Weberböcke (Lamiinae) haben eine senkrechte Stirn. Das letzte Tasterglied ist oval oder zugespitzt, aber nicht abgerundet. Die Vorderschienen sind an der Innenseite schräg gefurcht, die Mittelschienen meistens auswendig mit einer ähnlichen Furche versehen. Die Larven haben einen in der Längsrichtung gestreckten Kopf und keine Brustfüße, die höchstens durch winzige Stummelchen angedeutet werden. Lamiinen kommen in allen Erdteilen vor, eine der auffallendsten exotischen Arten ist der bunte, auf der Farbentafel bei Seite 450 abgebildete Acrocinus longimanus *L.*

Die Erdböcke (Dorcadion *Dalm.*), flügellose Bockkäfer von gedrungener Gestalt mit ziemlich kurzen Beinen und kurzen, die Körperlänge nicht erreichenden Fühlern, tragen am Körper ein kurzhaariges, samtähnliches Kleid, das häufig hübsch gezeichnet ist. Die Erdböcke erscheinen meist im Frühjahr, kriechen am Boden umher und verstecken sich bei unfreundlichem Wetter unter Steinen, während ihre frei im Erdboden hausenden Larven nach Art von Engerlingen die verschiedensten Pflanzenwurzeln befressen. Die in der Regel von den Wurzeln verschiedener Unkräuter lebende Larve des Dorcadion carinatum *Pall.* geht gelegentlich massenweise an Getreidewurzeln, wodurch im Jahre 1900 im russischen Gouvernement Cherson den Wintersaaten nicht unerheblicher Schaden zugefügt wurde. Im westlichen Deutschland kommt der Graue Erdbock, Dorcadion fuliginator *L.*, vor, der kalkreichen Boden liebt und in der Rheinprovinz stellenweise nicht selten ist. Die Flügeldecken werden bei ihm von einem schmutzig weißen Haarfilz bekleidet. In Thüringen und am Harz ist diese Art in einer dunkeln Lokalrasse als „schwarzer Erdbock" verbreitet.

Zur Hauptgattung Lamia *Fabr.* gehört der europäische Weberbock, Lamia textor *L.* (Abb., S. 478), ein schwarzer, glanzloser, fein anliegend gelblich behaarter Bock, dessen Halsschild an jeder Seite einen spitzen Höcker trägt. Die dicken Beine sind durch einen Höcker an der Außenseite der Mittelschienen ausgezeichnet. Der träge Käfer ist am Weidengebüsch zu finden. Seine Larve, die in der Markröhre von Weidenzweigen lebt, wird in Weidenhegern schädlich.

Sehr viel auffallender ist der in ganz Deutschland häufige Zimmerbock oder Schreiner, Acanthocinus aedilis *L.* (Abb., S. 478), bei dem die Fühler beim Männchen fünfmal so lang, beim Weibchen 1½—2mal so lang wie der Körper werden. Im übrigen ist der graubraune Bock ziemlich unansehnlich. Der Halsschild hat an der Seite einen Dorn, auf der Scheibe vier kleine, gelb behaarte Höckerfleckchen. Die Flügeldecken lassen undeutlich erhabene Längsrippen erkennen. Beim Weibchen steht hinten die Legeröhre vor. Die Larve des Zimmerbocks wird nicht schädlich, weil sie nur in abgestorbenem Kiefernholz oder in alten Stöcken vorkommt. Mit Bauholz oder Brennholz werden Larven oder Puppen des Zimmerbocks gar nicht selten in Wohnhäuser verschleppt, in denen dann die Käfer später zum Vorschein kommen. Im Walde ist der Zimmerbock vorzugsweise im Mai und Juni an gefällten Kiefernstämmen, an Zäunen und alten Stöcken zu finden.

Unter den ausländischen Böcken dieser Gruppe machen wir den Weißen Kaffeebohrer oder Ostafrikanischen Kaffeebock, Anthores leuconotus *Pasc.* (Herpetophygas fasciatus *F.*), namhaft, der den Kaffeeplantagen in Ostafrika gefährlich wird. Der etwa 25 bis 29 mm lange Käfer hat eine längliche Gestalt. Seine schimmelartig weißgelben Flügeldecken sind am Grunde blau und zeigen hinter der Mitte eine braune Binde. Da die Eier an die Rinde von Kaffeestämmchen gelegt werden, so ist es der Larve leicht, sich ins Innere zu bohren und einen senkrechten, von oben nach unten führenden Gang auszufressen, wobei sie an dickeren Sträuchern von Strecke zu Strecke kleine, nach außen führende Luftlöcher

anlegt. In Wurzelteile angelangt, bohrt sie sich in unregelmäßigen Gängen weiter und nagt unter der Rinde rings um den Stamm herum, was den unvermeidlichen Tod der befallenen Kaffeepflanze zur Folge hat. Die ausgewachsene Larve verpuppt sich schließlich im Wurzelabschnitt in einem kleinen, mit Bohrmehl ausgefüllten Kämmerchen. In Westafrika tritt eine ähnliche Art, Bixadus sierricola *White*, ebenso verheerend auf Kaffeeplantagen auf.

Der Große Pappelbock, Saperda carcharias *L.*, wird bis 3 cm lang, ist graugelb, filzig behaart und mit dunkeln körnigen Erhabenheiten auf den Flügeldecken versehen. Man findet den trägen, in ganz Deutschland verbreiteten Käfer im Juni und Juli an verschiedenen Pappelarten und Weiden. Die Weibchen legen ihre Eier in Rindenrisse unten am Fuße des Stammes. Die Larven leben anfangs unter der Rinde, fressen aber später im Holz



1) Weberbock, Lamia textor *L.*; 2) und 3) Männchen und Weibchen des Zimmerbockes, Acanthocinus aedilis *L.*; 4) Großer Pappelbock, Saperda carcharias *L.*, auf den Gängen seiner Larve; 5) Aspenbock, Saperda populnea *L.*, und die von seiner Larve an der Zitterpappel erzeugten Gallen. Natürliche Größe.

und verraten ihre Gegenwart durch die unten an einem Loch ausgestoßenen groben Bohrspäne. Der Aspenbock, Saperda populnea *L.*, der nur eine Länge von 10—12 mm erreicht, ist grau behaart, auf dem Halsschilde mit drei gelben Längslinien sowie auf den Flügeldecken mit gelben Flecken gezeichnet. Er erscheint in Deutschland im Mai und Juni an Zweigen und Blättern von Zitterpappeln, an deren Zweigen und Stämmchen das Weibchen seine Eier unterbringt, falls es nicht zu diesem Zwecke Weiden oder andere Pflanzen aufsucht. Bevor das Ei abgesetzt wird, frißt der weibliche Aspenbock in die Rinde eine hufeisenförmige, nach oben offene Furche ein, an deren unterem Ende eine kleine, zur Aufnahme des Eies bestimmte, grubenförmige Vertiefung hergestellt wird. Diese mühevolle Arbeit hat den Erfolg, daß die umnagte Rindenpartie in ihrer Ernährung geschwächt wird und alsdann für die jugendliche Larve ein besseres Futter bildet als die benachbarten saftstrotzenden Rindenteile. Später geht die Larve in die Tiefe und frißt einen aufsteigenden Gang mitten in der Markröhre des Zweiges, der bei Zitterpappeln infolgedessen eine gallenartige, knotige Anschwellung bekommt. Derartige Gallen sind für Zitterpappeln ungemein

charakteristisch und kommen in manchen Jahren so häufig vor, daß kaum ein Stämmchen zu finden ist, das nicht in der geschilderten Weise verunstaltet ist. Gallen, die in der Mitte ein kreisförmiges Loch besitzen, zeigen an, daß der im Inneren entstandene Käfer bereits das Weite gesucht hat. Da, nach Boas, die Entwickelung des Aspenbockes 2 Jahre in Anspruch nimmt, so erklärt es sich, daß er sich immer in Zeiträumen von 2 zu 2 Jahren in größeren Mengen zu zeigen pflegt.

Nahe verwandt mit den Böcken sind die **Blattkäfer (Chrysomelidae)**, eine sehr artenreiche, in allen Weltteilen verbreitete Familie, die an bunten und in prächtigen Metallfarben schillernden Arten außerordentlich reich ist. Es sind kleine bis höchstens mittelgroße Käfer mit meist nacktem oder nur spärlich und teilweise behaartem Körper. Ihre Leibesform ist vorherrschend oval, die Rückenseite mehr oder weniger gewölbt. Einige Blattkäfer, die wie die Schilfkäfer und viele Sagrinen von mehr gestreckter Gestalt sind, sehen Bockkäfern zum Verwechseln ähnlich und können als Übergangsformen gelten. Der ziemlich kleine, meist nach unten gerichtete Kopf sitzt bei den Blattkäfern oft im Halsschilde teilweise verborgen. Eine Oberlippe ist vorhanden. Die Fühler bleiben ziemlich kurz und erreichen sehr selten mehr als die halbe Körperlänge. An den vier deutlich ausgebildeten Fußgliedern ist unten eine filzige Sohle vorhanden, die es den Käfern leicht macht, an den Pflanzen umherzuklettern, die ihnen zur Nahrung dienen.



Sagra buqueti *Less.* Natürliche Größe.

Zahlreiche Arten von Blattkäfern sind an ganz bestimmte Nährpflanzen gebunden, viele leben an Kulturgewächsen und können zu schlimmen Schädlingen werden. Auch die Larven der Blattkäfer sind durchweg Pflanzenfresser und kommen meist an den gleichen Nährpflanzen wie die erwachsenen Tiere vor; im Aussehen und in der Lebensweise der Larven bestehen aber große Verschiedenheiten.

Die Sagrini, ein buntes Gemisch von Formen, bewohnen hauptsächlich die heißen Erdstriche und haben noch am wenigsten das charakteristische Aussehen von Blattkäfern. Einige sehen Bockkäfern ähnlich, andere sind kaum von den Samenkäfern zu trennen. Die Vorderbrust ist in einen schmalen, hohen, zwischen den vorstehenden Vorderhüften gelegenen Kiel verlängert. Zu den prächtigsten Sagra-Arten gehört die auf Java vorkommende, fast die Größe eines mittelgroßen Carabus erreichende Sagra buqueti *Less.* mit mächtigen gekrümmten, einen zahnartigen Fortsatz an der Innenseite tragenden Hinterschenkeln. Ihre Farbe ist

prachtvoll metallgrün, und längs der Naht sieht man ein breites, purpurviolett glänzendes Band verlaufen. Eine etwas kleinere, aber gleichfalls wundervoll purpurgoldig oder grün schillernde Art, Sagra purpurea *Licht.*, die gesellig an Bataten lebt, wird in China schädlich, wo ihre Larven in großer Zahl gesellig in den Knollen vorkommen. In Europa, Asien und Amerika wird die Gruppe durch die Gattung Orsodacna *Latr.* vertreten, von denen Orsodacna cerasi *L.*, eine oben kahle, hellgelbe, unten dunkle und stark behaarte Art, in gebirgigen Gegenden auf Dolden zu finden ist.

Das Kennzeichen der Donaciini besteht in der ungewöhnlichen Länge des ersten Hinterleibsringes, der an Größe die folgenden Ringe zusammengenommen erreicht oder sogar übertrifft. Die Vorderbrust ist nicht kielartig erweitert. Die fadenförmigen oder borstenförmigen Fühler entspringen, einander etwas genähert, vor den Augen und erreichen ungefähr die halbe Körperlänge oder übertreffen letztere noch etwas. Die Aufenthaltsorte der Donaziinen sind Wasserpflanzen, an denen sie ihre Eier entweder einzeln oder in kleinen Gelegen beieinander unterbringen. Die Arten von Haemonia *Latr.* leben unter Wasser und klammern sich so fest an ihre Nährpflanzen an, daß es Mühe macht, sie abzulösen. Haemonia zosterae *F.*, ein 4—6 mm langes, bräunliches Käferchen, ist in brackigem Wasser der Nord- und Ostsee sowie im Kaspischen Meere an Ruppia maritima gefunden worden. Zur Hauptgattung der Schilfkäfer (Donacia *F.*) gehört der Dickbeinige Schilfkäfer, Donacia crassipes *F.*, ein 9—11 mm langer, metallisch grün schillernder, plump gebauter Käfer, der in ganz Norddeutschland häufig ist. Halsschild und die tief punktiert gestreiften Flügeldecken sind kahl, kupferig, violett oder schwarzgrün schillernd, die Unterseite silberig behaart, und die Hinterschenkel haben beim Männchen zwei, beim Weibchen einen Zahn. Auf den breiten, schwimmenden Blättern der gelben und weißen Seerosen sieht man die Käfer oft, sie fliegen im Sonnenschein von einem Blatt zum anderen, so daß Männchen und Weibchen sich leicht zusammenfinden können. Kleine, in die Seerosenblätter genagte, rundliche Löcher verraten die Stellen, an denen sich die Eiablagen befinden. Durch das Loch hatte das Weibchen den Hinterleib gesteckt und an die Blattunterseite im Halbkreis um den Rand des Loches seine milchweißen Eier gelegt. Wenn man aus der Tiefe eines Weihers oder Teiches die plumpen Rhizome der Seerosen herauszieht, so kann man sie manchmal mit Dutzenden von Donacia-Larven besetzt finden, sechsbeinigen, feisten, weißen „Würmern", die hinten am achten Ringe ihres zehngliederigen Hinterleibes zwei braune, etwas nach vorn und auswärts gebogene, spitzige Dornen haben, die in der Ruhe dem Hinterleibe dicht anliegen. So wunderbar es erscheint, es fehlt den Tieren in dem von Fäulnisprodukten aller Art durchsetzten Bodenschlamm keineswegs an frischer, sauerstoffhaltiger Atemluft, die sie sich auf eine ganz sonderbare Weise zu verschaffen verstehen. Die Donacia-Larven bohren nämlich mit ihren spitzen Dornen das Pflanzengewebe an, bis sie einen der großen luftführenden Wurzelkanäle aufgeschlitzt haben, aus dem dann sofort die Luft hervorquillt, an den Dornen entlang gleitet und von den beiden großen, am Grunde der Dornen gelegenen Atemöffnungen aufgenommen werden kann. Auch die Verpuppung findet in der dunkeln, sicheren Tiefe statt, und zwar ruht die Puppe in einem bräunlichen, innen weißen, eiförmigen, luftgefüllten, festen Gespinst, das an eine Pflanzenwurzel angekittet ist und mit den Luftgängen der letzteren in Verbindung steht.

Die Criocerini haben im Vergleich zu den Schilfkäfern kürzere, fast perlschnurförmige Fühler, die durch die ganze Breite der Stirn voneinander getrennt sind. Ein hübsches, zu

dieser Gruppe gehörendes Käferchen, das etwa 6—8 mm große Lilienhähnchen, Crioceris lilii *Scop.*, ist im ganzen mittleren Europa verbreitet und in Gärten auf weißen Lilien nicht selten. Der Halsschild und die fein punktiert gestreiften Flügeldecken sind schön zinnoberrot und sehen wie lackiert aus, während der übrige Körper schwarz bleibt. Wenn man das Lilienhähnchen in die Hand nimmt, so gibt es ziemlich laute Zirptöne von sich. Dabei zieht es seinen Hinterleib aus und ein und reibt eine in der Mitte unterbrochene und gerillte Rückenleiste am letzten Leibesringe gegen die Flügeldecken. Schenkling berichtet, daß die Lilienhähnchen auch dann zirpen, wenn sie ganz unbehelligt auf Pflanzen sitzen, so daß die Töne wohl zur Anlockung in der Paarungszeit dienen mögen. Nahe verwandt ist das bunte Spargelkäferchen oder Spargelhähnchen, Crioceris asparagi *L.*, das etwas kleiner bleibt. Sein Körper ist glänzend blaugrün; der fast walzenförmige Halsschild sowie der Saum der Flügeldecken sind rot und letztere außerdem mit je drei, teils unter sich, teils mit dem Saume zusammenfließenden, weißgelben Flecken gezeichnet. Schon vom ersten Frühjahr an befrißt das Spargelhähnchen die Blättchen und Stengel der Spargelpflanzen und ruft damit ein Zerstörungswerk hervor, an dem sich im Laufe des Sommers auch die dunkelgrünen, mit ihrem eigenen schwarzen Kot überschmierten Larven beteiligen, so daß wir hier einen recht bemerkenswerten Schädling vor Augen haben. Sehr verbreitet ist auch das Zwölfpunktige Spargelkäferchen, Crioceris duodecimpunctata *L.*, dessen rotgelbe Flügeldecken je sechs schwarze Flecke tragen. Die Larven der im Hochsommer auftretenden zweiten Brut sollen sich bei dieser Art vorzugsweise von den Beeren der Spargelpflanzen ernähren. Nachstellungen wissen die Spargelkäfer geschickt zu entgehen. Will man sie fangen und greift man von oben zu, so lassen sie sich sofort zu Boden fallen, wo sie wegen ihrer Kleinheit schwer zu sehen sind. Kommt man aber von unten und will nun mit ausgebreiteten Händen ein solches Käferchen beim Herabfallen auffangen, so bleibt, wie Schuster beim Zwölfpunktigen Spargelhähnchen beobachtete, letzteres ruhig auf der Spargelpflanze sitzen. Versucht man das Tierchen von der Seite zu haschen, so kann man sicher sein, daß es sich nach der entgegengesetzten begibt und sich dort im geeigneten Augenblick unversehens zu Boden fallen läßt. Ebenso weichen die Käferchen, die zweifellos ein recht gutes Sehvermögen haben, sehr geschickt auch allen sonstigen Bewegungen aus, sobald man sich mehr nähert, als ihnen lieb ist.



Spargelkäferchen, Crioceris asparagi *L.*, und seine Larve. Etwas vergrößert. Nach Taschenberg, „Praktische Insektenkunde“. Bremen 1879.



Vierpunktiger Sackkäfer, Clytra quadripunctata *L.*, nebst seiner im Kotsack steckenden Larve. Vergrößert. (Zu S. 482.)

Zu den Clytrini, bei denen der erste Bauchring sehr groß, die beiden folgenden klein, die hintersten aber untereinander verschmolzen sind, gehört der in Deutschland häufige

Vierpunktige Sackkäfer, Clytra quadripunctata *L.* (Abb., S. 481), der glänzend schwarz, unten fein grau behaart ist und eine Länge von 7—11 mm erreicht. Jede seiner gelbroten, glänzenden Flügeldecken ist mit zwei auffallenden schwarzen Flecken gezeichnet, von denen der kleinere vordere mitunter fehlt. Die Clytra-Larve lebt nicht frei, sondern sitzt in einem schwärzlichen, sackartigen, hinten geschlossenen Gehäuse, aus dem sie nur manchmal ihren Vorderkörper hervorstreckt, und das von ihr ganz nach Bedarf immer weiter vergrößert wird, wobei die Larve als Baumaterial ihren eigenen Kot verwendet. Die Larve des Vierpunktigen Sackkäfers hält sich in den Haufen der Roten Waldameise auf. Werden die Ameisen zudringlich, so zieht sie sich einfach in die Tiefe ihrer schützenden Kotwohnung zurück. Falls sich aber die Ameisen dazu verleiten lassen, in den vermeintlich leeren Kotsack ihre Eier zu tragen, so kommt, wie Escherich beobachtete, die Larve bald hervor und läßt sich die Ameiseneier munden.



Roter Pappelblattkäfer, Melasoma populi *L.*, und seine Eierhäufchen. Nach Photographie von Fr. Scheidter in München.

Die Chrysomelinae sind durch einen mehr oder weniger eiförmigen Körperumriß und durch gleichartige Entwickelung der Bauchringe ausgezeichnet. Ihre in der Regel lebhaft gefärbten Larven leben frei an den Nährpflanzen und verpuppen sich meist im Boden. Der Rote Pappelblattkäfer, Melasoma populi *L.* (Lina), ist in ganz Europa verbreitet und kommt auf Weiden und Pappeln vor. Die 9 bis 12 mm langen Käfer sind schwärzlich oder grünlichblau und haben rote, nach hinten etwas verbreiterte Flügeldecken, deren äußerste Spitze schwarz bleibt. Bei einer nahestehenden Art, dem Roten Espenblattkäfer, Melasoma tremulae *F.*, der etwas kleiner bleibt, aber die gleiche Lebensweise führt, haben die Flügeldecken keine schwarze Spitze. Wenn die Blätter zu grünen beginnen, erwachen diese Blattkäfer aus ihrem Winterschlaf, steigen aus der Erde oder aus ihren Verstecken in der Nähe des Bodens empor und kleben bald darauf ihre gelben Eier in Häufchen von 100—150 Stück an die Blattunterseiten. Die ausschlüpfenden Larven und die Käfer befressen alsdann die Blätter, die von ihnen durchlöchert und schließlich bis auf die Rippen vollkommen skelettiert werden. Die reifen Larven sind schmutzig weiß, Kopf, Halsschild, die Beine, mehrere Punktreihen hinter ihnen sowie die stark behaarten Warzen glänzend schwarz. Bei jeder Beunruhigung führen diese Larven ein seltsames Manöver aus: aus zwei Längsreihen

von schwarzen, über den Rücken hinziehenden Warzen lassen sie dann je einen großen Flüssigkeitstropfen hervorquellen, den sie bald darauf wieder einziehen. Diese Drüsenflüssigkeit, die wohl zum Abschrecken von Feinden gute Dienste leisten mag, besitzt einen unangenehmen, an Bittermandelöl erinnernden Geruch und enthält, nach Claus, Salizylsäure, die angeblich von dem in den Pappelblättern befindlichen Salizyl herrührt. Wenn die erwachsene Larve sich mit ihrem Hinterende an ein Blatt angeheftet hat, streift sie die letzte Haut ab und wird zu einer schmutzig weißen, auf dem Rücken schwarz gefleckten Puppe, die zum Teil noch von der zurückgeschobenen Larvenhaut umgeben ist. Die neuen Käfer kommen im Hochsommer zum Vorschein und können es unter günstigen Umständen noch zu einer zweiten Brut im gleichen Jahre bringen.

Larven des Roten Pappelblattkäfers, Melasoma populi *L.* Nach Photographie von Fr. Scheidter in München.

Der Hauptgattung Chrysomela *L.* gehören viele prächtige, in feurigen Metallfarben glänzende Arten an, die sich meist auf ganz bestimmten Nährpflanzen aufhalten, von denen auch ihre walzigen, etwas buckeligen, nicht mit behaarten Warzen an den Seiten versehenen Larven fressen. So lebt die lebhaft goldglänzende, auf den Flügeldecken blau gestreifte C. fastuosa *L.* besonders an Hohlzahn (Galeopsis), die größere, ziemlich runzelige, kupferig smaragdgrüne C. graminis *L.* an Minze und Disteln.

Hochinteressant ist die Fortpflanzung bei einigen prächtig gefärbten Arten der Gattung Chrysochlora *Hope* (Orina). Wie der französische Entomolog Perroud beobachtete, legen die auffallend dicken Weibchen keine Eier, sondern gebären lebende Junge, eine Erscheinung, die unter den Käfern sehr ungewöhnlich ist. Hierbei ist die Fruchtbarkeit bei C. gloriosa *F.* und einigen verwandten Arten ziemlich groß. Einmal oder zweimal am Tage erblicken gleich hintereinander 3—6 Junge das Licht der Welt, dann folgen einige Ruhetage, nach denen an einem Tage wieder mehrere Nachkommen geboren werden. Die 2 mm großen, anfangs farblosen, aber schon nach etwa einer Stunde ausgefärbten Larven sollen bereits eine Minute nach ihrer Geburt damit beginnen, ein Loch in das Blatt zu fressen, auf dem die Mutter sie geboren hatte.

Der Koloradokäfer oder Amerikanische Kartoffelkäfer, Leptinotarsa decemlineata *Say.* (Doryphora; Abb., S. 484), ähnelt in seiner Körpergestalt den geschilderten

Pappelblattkäfern, von denen er sich jedoch durch abweichende Färbung leicht unterscheidet. Die Flügeldecken sind mit zehn schwarzen Längsstreifen verziert. Auf dem Kopf befindet sich ein dreieckiger schwarzer Fleck. Der Halsschild trägt zehn oder mehr unregelmäßige schwarze Flecke, auch die Unterseite und die Beine sind mehr oder minder schwarz gefleckt. Die dicke, stark glänzende Larve ist schmutzig gelb, am Kopf, dem Hinterrande des Halskragens und den Beinen pechschwarz; an den Seiten ziehen zwei Reihen schwarzer runder Punkte entlang, die



Koloradokäfer, Leptinotarsa decemlineata *L.*, mit Larven und Eierhaufen am Kartoffelkraut. Natürliche Größe. Oben eine Puppe, von der Bauch- und der Rückenfläche gesehen. Vergrößert.

am zweiten und dritten Körperringe merklich kleiner sind oder dort fehlen. Der Koloradokäfer überwintert in der Erde, stellt sich aber, sobald die Kartoffeläcker grün geworden sind, auf den Pflanzen ein, ernährt sich von Kartoffelblättern und leimt seine dottergelben, länglichen Eier in Scheiben von 35—40 Stück an die Blattunterseiten. Die nach 14 Tagen bis 3 Wochen ausschlüpfenden Larven wachsen schnell heran, suchen nach dreimaliger Häutung den Erdboden auf und verpuppen sich. Die neuen Käfer einer zweiten Generation kommen nach etwa 10—14tägiger Puppenruhe zum Vorschein. Zwei Bruten im Jahre bilden die Regel,

doch ist in einigen Gegenden Amerikas auch noch eine dritte Brut beobachtet. Käfer und Larven sind gleich schädlich, denn beide zerfressen die Blätter der Kartoffelpflanzen, die nach Zerstörung ihrer Assimilationsorgane keine oder nur unvollkommene Knollen ansetzen. Wenn man berücksichtigt, daß ein Weibchen des Koloradokäfers etwa 700 Eier legt und schon in der zweiten Generation 200000, in der dritten aber bereits 80 Millionen Nachkommen haben kann, so versteht es sich, daß von einem rationellen Anbau der Kartoffel bald gar keine Rede mehr ist, wenn es nicht gelingt, rechtzeitig dem Übel zu steuern.

Der Wissenschaft ist der Koloradokäfer seit dem Jahre 1824 bekannt, als Schädling hat er aber erst im Jahre 1865 Aufmerksamkeit erregt. Als Urheimat des Käfers gelten die Abhänge des Felsengebirges im Staate Kolorado. Dort soll er sich ursprünglich von wildwachsenden Kartoffelarten, namentlich Solanum rostratum, ernährt haben, beim Anbau der Kartoffelpflanze (Solanum tuberosum) aber sofort auf dieses ihm weit besser mundende Kulturgewächs übergegangen sein. Nach Ansicht Towers stammt der Koloradokäfer dagegen eigentlich aus Mexiko und ist erst beim Übergang auf die Kartoffelpflanzen aus einer dort einheimischen Art durch Umwandlung entstanden. Wie dem auch sei, so steht jedenfalls fest, daß der Koloradokäfer, dem Kartoffelbau folgend, nach Nordosten und Osten über ein gewaltiges Ländergebiet bis zu den Küsten des Atlantischen Ozeans sich mit einer Geschwindigkeit ausgebreitet hat, die in der Geschichte der Insektenkunde fast beispiellos dasteht. Im Jahre 1859 war der Käfer noch 100 Meilen westlich von Omaha in Nebraska entfernt. 1865 überschritt er den Mississippi und brach in den Staat Illinois ein, den er, Walsh zufolge, in mehreren getrennten, gewaltigen Heersäulen durchzog. 1870 hatte er sich bereits in Indiana, Ohio, Pennsylvanien, Massachusetts und im Staate Neuyork eingenistet. Auch nach Europa ist er verschleppt worden. In Deutschland hat man den schlimmen Eindringling zuerst auf einem Kartoffelfelde bei Mülheim am Rhein im Jahre 1877 gefunden und ihn später auch in Ostfriesland und bei Torgau, zuletzt im Jahre 1914 bei Stade festgestellt; glücklicherweise hat er bei uns aber bisher nirgends Fuß fassen können, denn mit Hilfe sehr energischer Maßregeln ist es in allen Fällen gelungen, ihn bald wieder auszurotten.

Zu den Galerucini, deren Fühler dicht beieinander vorn auf dem Stirnteil des Kopfes entspringen, gehört der Ulmenkäfer, Galerucella luteola *Müll.*, der besonders in Frankreich, Süddeutschland und Österreich verbreitet ist, aber auch im Mittelmeergebiet vorkommt. In Amerika, wohin dieser Käfer verschleppt wurde, hat er sich zu einer schlimmen Plage entwickelt, denn er spielt in den Vereinigten Staaten den Ulmen in übelster Weise mit. Da der Ulmenkäfer in Amerika kaum natürliche Feinde hat, so hat man jetzt kleine europäische Schlupfwespen (Tetrastichus xanthomelaenae *Rond.*) aus Frankreich nach den Vereinigten Staaten eingeführt und hofft, mit Hilfe dieser kleinen Hautflügler, welche die Eier der Ulmenblattkäfer zerstören, die Plage mit der Zeit einschränken zu können.

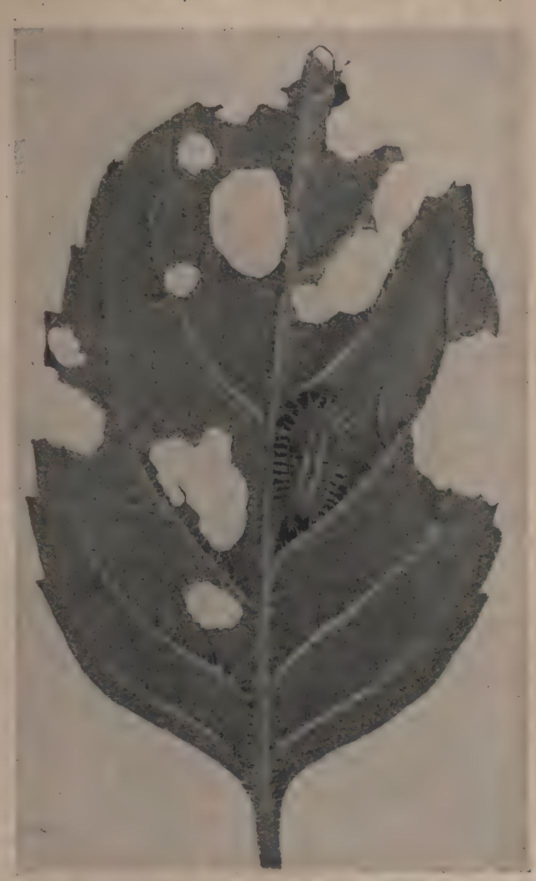
Bei den Flohkäfern oder Erdflöhen (Halticini) sind die Fühler ebenfalls dicht beieinander auf der Mitte der Stirn eingefügt. Die kleinen, mehr oder minder eiförmigen Käferchen haben verdickte Hinterschenkel, denen sie ihre große Sprungfertigkeit zu verdanken haben. Sie halten sich vorzugsweise auf verschiedenartigen Kräutern und Stauden auf, fressen in die Blätter Löcher hinein und schaben das Blattgrün ab. Kohl, Raps, Rüben, Kresse und andere Kulturgewächse oder Unkräuter in Garten und Feld werden manchmal zu Tausenden und aber Tausenden von dem Schwarzbeinigen Kressenerdfloh,

Phyllotreta nigripes *Fab.* (lepidii *Koch*), bevölkert, einem oberseits dunkel metallischgrünen, fein punktierten Erdfloh, der in Mitteleuropa zu den schädlichsten Arten gehört. Andere Erdflöhe haben schwarze Flügeldecken mit breiten, gelben Längsbändern, wie der Gelbstreifige Erdfloh, Phyllotreta nemorum *L.*, der gleichfalls die verschiedensten Kreuzblütler befällt. Seine Weibchen kleben ihre kleinen gelbgrünen Eier einzeln an die Unterseite von Blättern, in denen die Larven später Minengänge ausfressen. Die Verpuppung geht im Erdboden vor sich. Der Kohlerdfloh, Haltica oleracea *L.*, eine metallisch blaugraue Art, über deren Halsschild hinter dem Vorderrande quer ein Eindruck verläuft, frißt, nach den Beobachtungen von Heikertinger, gar nicht an Kohlblättern, sondern bewohnt den Vogelknöterich (Polygonum aviculare).

Unter den ausländischen Haltizinen können wir auch auf eine in mancher Hinsicht den obenerwähnten Galeruzinen nahestehende giftige Art aufmerksam machen, die in Südafrika in der Kalahariwüste vorkommt und für die dortigen Bewohner von einer gewissen Bedeutung ist. Dem Afrikareisenden Livingstone war bereits die Existenz solcher Tiere bekannt, denn er wußte zu berichten, daß die Buschmänner in jenen Gegenden im Besitze eines furchtbaren Pfeilgiftes sind, das sie, wie er schildert, aus „kleinen Raupen" bereiten. Raupen sind es freilich nicht, sondern, wie sich später herausgestellt hat, handelt es sich um die Larven des Pfeilgiftkäfers, Diamphidia simplex *Pér.*, die von den Kaffern zur Herstellung einer mörderischen Waffe benutzt werden. Der 7—10 mm lange Pfeilgiftkäfer ist von eiförmiger Gestalt, hat auf gelblichem Grunde schwarze Fleckenzeichnungen am Halsschilde und oft auch auf den Flügeldecken und hält sich ebenso wie seine Larven auf einem in den dortigen Steppen sehr verbreiteten Giftstrauch (Commiphora africana) auf, von dessen Blättern die Tiere leben. Alle seine näheren Verwandten, die auf verschiedenen anderen, aber ungiftigen Pflanzen vorkommen, sind giftlos, und so kann es wohl kaum zweifelhaft sein, daß der äußerst giftige, im Körper des Pfeilgiftkäfers nachgewiesene Eiweißstoff seinen Ursprung in der giftigen Pflanzenkost haben muß. Die Wirksamkeit des Giftes ist nach dem Berichte von Afrikareisenden eine außerordentliche. Sobald der mit dem Safte von Diamphidia-Larven beschmierte Pfeil in den Körper dringt, ist das Opfer, Mensch oder Tier, rettungslos verloren. Starke Zuckungen treten ein, und selbst große Vierfüßer sollen rasch dem Gift erliegen.

Die Fühler der Schildkäfer (Cassidini) entspringen ebenfalls dicht beieinander, während der Halsschild so groß ist, daß er den Kopf, von oben gesehen, völlig bedeckt. Zusammen mit den Flügeldecken gibt der große Halsschild dem oben gewölbten, unterseits flachen Körper ein schildartiges Aussehen. Grün, gelblich oder rötlichgrau sind die häufigsten Farben, und beim lebenden Käfer ist die Oberseite bisweilen mit schönen goldigen oder silberigen Streifen geschmückt, die jedoch nach dem Tode beim Eintrocknen des Käfers bald verblassen. Die breitgedrückten, seitlich mit Dornen bewehrten Larven leben frei auf ihren Futterpflanzen und haben hinten eine Schwanzgabel, die sie ähnlich wie der Skorpion seinen Stachel nach oben und vorn umgebogen zu tragen pflegen. An der Schwanzgabel befestigt die Larve ihre ausgetrockneten Exkremente, die sie als Schirm benutzt und fortdauernd über ihren Rücken hält, so daß die Schildkäferlarven infolge dieser eigenartigen Maskerade sehr unauffällig werden und eher Schmutzklümpchen als Insekten gleichen. Der Nebelige Schildkäfer, Cassida nebulosa *L.*, kommt nicht nur auf Unkräutern (Chenopodium, Atriplex), sondern auch auf Zuckerrüben vor, an denen er in Deutschland bei massenweisem Auftreten schon gelegentlich schädlich geworden ist. Er ist 5—7 mm lang, oberseits rostbraun und unregelmäßig schwarz

gefleckt. Die Flügeldecken haben Längsrippen und Punktstreifen. Wenn die Käfer ihr Winterversteck verlassen haben, setzt das Weibchen seine Eierhäufchen an die Blattunterseiten ab, die später von den gewöhnlich in größeren oder kleineren Gesellschaften beieinander lebenden Larven bevölkert werden. Letztere nagen Löcher in die Blätter, befressen dieselben später aber auch vom Rande her und heften sich schließlich zur Verpuppung mit dem Hinterende fest. Von den etwa 8 Tage später auskommenden Käfern werden die Blätter in ähnlicher Weise wie von den Larven zerstört. Häufig sieht man auch die oben grasgrün gefärbte Cassida viridis *L.* (equestris *F.*).



Larve von Cassida viridis *L.*, kurz vor der Verpuppung. Nach Photographie von H. Main in London.

Unter den tropischen Cassidinen sind viele von großer Schönheit; eine metallischgrüne brasilianische Art, Desmonota variolosa *Weber*, wird sogar häufig wie ein Edelstein gefaßt und als Schmuckstück getragen. Auf einer Forschungsreise in Brasilien hatte Ohaus Gelegenheit, einen Einblick in das Familienleben gewisser tropischer Schildkäfer tun zu können. An dem Blatte einer Passiflore fand er regungslos einen weiblichen Schildkäfer, Omoplata pallidipennis *Boh.*, sitzen, unter dessen Körper gegen 20 Larven sich zusammengeschart hatten, die alle die Köpfe unter der Mutter bargen, ihre von den abgeworfenen Larvenhäuten bedeckten, emporgehobenen Hinterenden aber ringsum weit hervorstreckten. In dieser Stellung verblieben sie und ließen es sich gefallen, daß der Zweig abgeschnitten, nach Hause gebracht und ins Wasser gesteckt wurde. Erst gegen Sonnenuntergang wurden die Larven mit einem Male munter, liefen nun auseinander und zerstreuten sich über die Blätter, an denen sie ihren Hunger stillten. Sobald aber der Morgen graute, krochen die Larven sämtlich wieder unter den schützenden Schild ihrer Mutter zurück, um sich dort wie Küchlein unter der Henne zu bergen. Auf unserer farbigen Tafel bei S. 450 wurde nach den persönlichen Angaben von Ohaus die erwähnte Gesellschaft abgebildet, die dem Beobachter zufolge in der freien Natur einen recht merkwürdigen Eindruck machte, so daß das Ganze in einiger Entfernung eher einem Klümpchen Vogelkot als einer Insektenfamilie glich.

Die **Samenkäfer (Lariidae,** Bruchidae), sind kleine, etwas abgeplattete Käferchen von ovalem Umriß, deren nach unten gerichteter, hinter den großen nierenförmigen Augen ein wenig eingeschnürter Kopf vorn schnauzenförmig verlängert ist. Die elfgliederigen Fühler sind nicht knieförmig gebrochen. Die Entwickelung geht in Samen vor sich.

Im ganzen genommen bildet die Familie der Lariiden einen Übergang von den Blattkäfern zur nächsten großen Familienreihe, den Rüsselträgern. Hierfür spricht nicht nur die Bauart der Käfer, sondern auch die ihrer Larven, denn die aus dem Ei schlüpfende Samenkäferlarve hat zunächst ähnlich den Blattkäferlarven noch drei kurze Beinpaare. Wenn aber die augenlose weiße Larve in das Innere eines Samens eingedrungen ist, häutet sie sich und verliert bei dieser Gelegenheit die für sie überflüssig gewordenen Beinchen, so daß sie fortan den fußlosen, madenähnlichen Larven ähnelt, die wir bei den folgenden Käfergruppen kennenlernen werden. Der Erbsenkäfer, Laria pisorum *L.* (Bruchus), ist schwarz, dicht mit graugelblichen und weißen anliegenden Haaren bekleidet und am Halsschild sowie in der Mitte jeder Seite mit einem durch die Behaarung versteckten Zähnchen versehen. Jede Flügeldecke trägt eine aus weißen Fleckchen zusammengesetzte Querbinde, das Hinterende zwei eiförmige schwarze Flecke. Die vier ersten Glieder der keulenförmigen Fühler sind rotgelb. Jeder dieser Käfer hat in einer Erbse seinen Ursprung genommen und ist aus einer solchen unter Hinterlassung eines großen, kreisrunden, scharfrandigen Loches hervorgeschlüpft. Das Ausschlüpfen aus den Erbsen findet vorzugsweise im Frühjahr statt, kann aber in geschützten Vorratsräumen, in denen Erbsen aufbewahrt werden, auch schon im Herbst oder Winter erfolgen. Wenn im Frühling die Erbsenfelder in Blüte stehen, stellen sich die Käfer auf ihnen ein, sei es nun, daß sie mit der Aussaat dahin gelangt sind, sei es, daß sie, durch den warmen Sonnenschein gelockt, von den Vorratsräumen dorthin geflogen sind. Die Käferchen paaren sich, und das Weibchen legt seine Eier an die sehr junge Hülse oder, genauer gesagt, an den durch das Abblühen eben sichtbar gewordenen Fruchtknoten, und zwar in der Regel je ein Ei an einen solchen. Die erste Aufgabe des jungen Lärvchens besteht darin, sich in die Hülse einzufressen und die zarte Haut einer jungen, eben angelegten Erbse zu durchbohren, um in deren Inneres zu gelangen. Die Erbse läßt sich hierdurch in ihrer Entwickelung nicht stören, denn die geringfügige, beim Einbohren entstandene Verletzung vernarbt völlig, so daß die Erbse samt der in ihrem Inneren hausenden Larve heranwachsen und vollständig ausreifen kann. Nur in Ausnahmefällen, wenn die jugendliche Erbse doch zugrunde geht, genügt eine Erbse nicht für die Entwickelung der Larve, und letztere ist dann gezwungen, sich innerhalb der Hülse eine zweite aufzusuchen. Reife, mit Puppen oder Käfern besetzte Erbsen sind äußerlich immer daran zu erkennen, daß sie an der Oberfläche eine schwärzlich schimmernde, scheibenförmige Stelle haben, die den Platz verrät, an dem der Schädling sitzt und später durch Absprengen eines kreisrunden Deckelchens die Erbse verlassen wird. Der Erbsenkäfer ist in Deutschland seit dem Jahre 1753 bekannt. Als seine Urheimat gilt Nordamerika, doch hat er sich jetzt längst in allen Erdteilen eingebürgert.

Eine ganz ähnliche Lebensweise haben der mutmaßlich aus Persien stammende Bohnenkäfer, Laria rufimana *Boh.*, der seine Entwickelung in Gartenbohnen und Pferdebohnen durchläuft, der Linsenkäfer, Laria lentis *L.*, der sich in Linsen entwickelt, sowie verschiedene andere Samenkäfer.

6. Familienreihe: Rüsselträger (Rhynchophora).

Die Rhynchophoren oder Rüsselträger, deren Ursprung wohl bei blattkäferähnlichen Formen zu suchen ist, zeichnen sich sämtlich durch Verlängerung des Vorderkopfes aus, der bei den eigentlichen Rüsselkäfern zu einem förmlichen Rüssel wird. Bei allen hierhin gehörenden Käferarten, die auch in ihrem inneren Bau viel Übereinstimmendes zeigen, sind die Chitinplatten an Kopf und Vorderbrust je zu einem einheitlichen Ganzen verschmolzen.

Die Larven sind ausnahmslos blinde, fußlose, bauchwärts eingekrümmte weiße Maden mit gelblichem oder bräunlichem Kopf. Die einfachste Familie unter den Rhynchophoren ist die der **Maulkäfer (Anthribidae),** bei denen der Vorderkopf sich in einen kurzen, breiten, aber nicht durch eine Querfurche abgegrenzten Rüssel verlängert. Eine deutlich abgesetzte Oberlippe ist vorhanden. Die Mittelkiefer tragen fadenförmige, viergliederige Taster, die gleichfalls fadenförmigen Taster der Unterlippe sind dreigliederig, die breiten, mehr oder weniger vorstehenden Vorderkiefer am Grunde gezahnt. An den nicht gebrochenen, am Ende bisweilen schwach verdickten Fühlern unterscheidet man elf Glieder. Unter tropischen Arten finden wir Männchen mit weit über körperlangen Fühlern, so daß man die Tiere fast für Bockkäfer halten könnte. Die Maulkäfer halten sich besonders an Baumrinde, an Schwämmen oder auf blühenden Sträuchern auf.

Unsere Abbildung zeigt den Weißfleckigen Maulkäfer, Platystomus albinus *L.*, der schneeweiße Zeichnungen auf rehbraunem Grunde trägt. Der Kopf, der letzte Bruststring und der Hinterleib sind gleichfalls weiß. An der Wurzel des breiten senkrechten Rüssels stehen die nierenförmigen Augen, vor denen die fast fadenförmigen Fühler eingelenkt sind, die beim Weibchen nur halbe Körperlänge erreichen. Der auf blühenden Sträuchern nicht allzu seltene Anthribus variegatus *Geoffr.*, ein schwarzer, dicht punktierter, gedrungener Käfer mit braun besprenkelten Flügeldecken, lebt bei Schildläusen und schmarotzt unter anderem in den weiblichen Fichtenquirlschildläusen, Physokermes abietis *Modeer*, die oft zu Hunderten als kleine, braune, erbsenartige Körperchen Zweige und Äste junger Fichten bedecken. Ebenso hat man den nahe verwandten Anthribus fasciatus *Forst* aus Schildläusen des Bergahorns und der Hainbuche erzogen.



Männchen des Weißfleckigen Maulkäfers, Platystomus albinus *L.* Vergrößert.

Neben solchen als nützlich anzusehenden Maulkäfern gibt es auch viele, die ihre Entwickelung in Samen durchmachen und damit schädlich werden können. Ein Beispiel ist der Kaffeekäfer, Araeocerus fasciculatus *Deg.*, der aus Indien stammen soll, sich aber über alle Küstenländer verbreitet hat, in denen er ein tropisches oder wenigstens subtropisches Klima findet. Auch in die großen Handelszentren Deutschlands und Nordamerikas wird der Kaffeekäfer alljährlich mit Waren eingeschleppt, vermag sich aber dort nicht weiter zu vermehren. Er ist bei heißem Wetter sehr lebendig, fliegt gut, läuft behende und macht 2—3 cm hohe Sprünge. Zur Nahrung dienen ihm harte Pflanzensamen, in die er sich einbohrt, und in denen man auch seine Larven finden kann. Kaffeebohnen, von denen er angeblich die feineren, wertvolleren Sorten bevorzugt, höhlt er schließlich derartig aus, daß unter der Schalenhaut nichts als eine krümelige Masse übrigbleibt. In ähnlicher Weise werden Kakaobohnen, die Samenkapseln der Baumwolle, Palmensamen, Muskatnüsse, Ingwerwurzeln und selbst getrocknete Früchte zerfressen, ja sogar in den äußerst giftigen Samen der Brechnuß (Strychnus) hat sich der Kaffeekäfer viele Generationen hindurch züchten lassen.

Unter den Mitgliedern der **Langkäfer (Brenthidae)** sind recht sonderbare Gestalten anzutreffen. Es sind in der Regel braune oder rötlichbraune Käfer mit neun- oder elfgliederigen Fühlern und mit geradem, nach vorn ausgestrecktem Rüssel, deren Körper in ungewöhnlicher Weise in die Länge gezogen zu sein pflegt. Die Männchen zeichnen sich

oft durch vergrößerte Vorderkiefer oder gezähnte und erweiterte Vorderschienen und Vorderschenkel aus. Man findet die Langkäfer hinter Baumrinden, unter denen sie sich gern gesellig aufhalten. Eine Art von ihnen, Amorphocephalus coronatus *Germ.*, gehört dem südlichen Europa an, die meisten kommen in den Tropen vor. Der auf der Farbentafel bei S. 450 dargestellte, in Brasilien häufige Brenthus anchorago *L.* gibt von ihnen eine Vorstellung, wobei freilich zu bemerken ist, daß gerade bei dieser Form der Rüssel des Männchens eine ungewöhnliche Länge erreicht.

Die **Apionidae** haben einen kleinen, birnförmigen, hinten verdickten, vorn aber verschmälerten und in einen ziemlich langen, dünnen Rüssel auslaufenden Körper. **Spitzmäuschen** nennt man in Deutschland diese kleinen Käferchen wegen ihrer vorn zugespitzten Gestalt. Ihre Fühler sind nicht gebrochen. Die gewölbten Flügeldecken bekleiden den eiförmigen Hinterleib vollkommen. Die Apioniden sind in zahlreichen Arten über die ganze Erde verbreitet. Allein in Deutschland kommen mehr als 100 Arten vor, die sich nach der Überwinterung auf den verschiedenartigsten Gewächsen einstellen, an denen sie nagen und hier und da bei massenweisem Auftreten schädlich werden. Die Larven bohren in Stengeln und Samen. Das Obstspitzmäuschen, Apion pomonae *F.*, ein schwarzes, etwa 3,5 mm langes Käferchen mit blauen, punktiert gestreiften Flügeldecken, dessen kegelförmiger Halsschild eine vertiefte Mittelrinne aufweist, frißt an Blütenknospen und jungen Trieben von Obstbäumen und verschiedenen anderen Laubhölzern. Die Larve entwickelt sich in den Samen der Zaunwicke.



Obstspitzmäuschen, Apion pomonae *F.*, eine Birnenblüte besuchend. Stark vergrößert.

Die **Afterrüßler (Rhynchitidae)** stehen der vorigen Familie in ihrer Bauart nahe, äußerlich namentlich insofern, als bei ihnen die Fühler ebenfalls nicht knieförmig gebrochen sind; doch bleiben die drei letzten unbeweglichen Hinterleibsringe frei und werden nicht von den Flügeldecken bekleidet. Umständlich und sorgfältig sind die Vorbereitungen, die viele von ihnen für das Wohl und Gedeihen der Nachkommenschaft treffen. Recht einfach ist die Brutpflege noch bei den „Holzbohrern", beispielsweise dem stahlblauen, etwa 5 mm langen Rhynchites pubescens *F.* Im Mai oder Juni wählt das Weibchen zur Eiablage holzige Eichenzweige, bohrt mit den Freßwerkzeugen ein Loch und schiebt das Ei hinein, so daß die auskriechende Larve sich von dem Mark ernähren kann.

Eine viel mühevollere Arbeit haben schon die „Triebbohrer" zu verrichten, zu denen der etwa 3 mm lange Zweigstecher, Rhynchites interpunctatus *Steph.*, gehört. Der Käfer ist tiefblau gefärbt, stellenweise grün schimmernd und dunkel behaart. Beine und Rüssel sind

schwarz. Der hinten etwas erweiterte Halsschild ist grob punktiert. Die Flügeldecken sind tief punktstreifig. Der in seinem grünblauen Gewande wenig auffallende Käfer stellt sich im Mai und Juni auf den verschiedensten Laubhölzern ein. Man findet ihn auf Vogelbeeren, Traubenkirschen, Weißdorn oder in Gärten auf Birnbäumen, Pflaumen-, Kirsch- und anderen Obstbäumen. Bald hier, bald dort wird etwas genascht und der Rüssel dabei in Triebe oder in Blüten- und Blattstiele eingesenkt, bis das Weibchen sein Brutgeschäft ausübt. Hierzu wählt es an einem jungen Triebe oder an dem Pfropfreis eines Obstbaumes eine passende Stelle unterhalb der Spitze aus und macht dort zunächst einen „Einstich", indem es mit den Freßwerkzeugen eine kleine Einkerbung hervorbringt. Ist diese Stelle bezeichnet, so steigt das Weibchen an dem Triebe empor, frißt nahe der Spitze des Schosses eine bis auf das Mark gehende Vertiefung, legt ein Ei und schiebt dieses mit dem Rüssel bis auf den Grund des Loches. Bisweilen werden in einen Trieb auch zwei Eier gelegt. Nach Erledigung dieser mühsamen und zeitraubenden Arbeit gibt sich der Mutterkäfer aber noch nicht der Ruhe hin, sondern kehrt um und klettert wieder zu der früheren Stelle zurück, an der er den ersten Einstich hervorgebracht hatte. Hier wird jetzt die Einkerbung entweder durch Nagen so weit vertieft, daß der Trieb umknickt und schon beim ersten besten Windstoß abbrechen muß, oder der Trieb wird völlig durchnagt und fällt dann sogleich zu Boden. Das vertrocknende Mark des jungen, der Vernichtung preisgegebenen Triebes dient dann der kleinen, etwa binnen einer Woche ausschlüpfenden Larve als Speise. Die Verpuppung findet in der Erde statt.

Mit der genannten Art soll der früher für eine eigene Art gehaltene und als Rhynchites alliariae *Payk.* bezeichnete „Blattrippenstecher" identisch sein, der sich in Obstschulen durch Entblättern junger Obstbäume öfters recht unliebsam bemerkbar macht. In diesem Falle werden die Eier nicht in Triebe, sondern in Stielen oder in den Mittelrippen von Blättern untergebracht. Da der Käfer hierbei jedesmal den Blattstiel am Grunde annagt, muß das Blatt natürlich bald welken und abfallen.

„Fruchtbohrer" werden andere Arten genannt, weil ihre Larven nicht in Trieben und Blättern leben, sondern in unreifen Früchten die Entwickelung durchlaufen. Von ihnen sei als Beispiel der hübsche Pflaumenbohrer, Rhynchites cupreus *L.*, genannt, der sich als Larve von jungen Pflaumen, Kirschen, Vogelbeeren und ähnlichen Früchten nährt. Er ist kupferig erzfarben, auf dem Rücken etwas lichter, schwach grau behaart, hat einen schlanken Rüssel und kräftige Punktstreifen auf den Flügeldecken. Haben die Pflaumen etwa die Größe einer Mandel erreicht, so schneidet das Weibchen den Stiel halb durch, sucht an der Frucht eine passende Stelle zum Unterbringen eines Eies, bohrt ein flaches Loch, erweitert es möglichst unter Schonung der Oberhaut, legt das Ei hinein, schiebt es mit dem Rüssel zurecht und drückt die Oberhaut wieder auf die Wunde. Hierauf begibt es sich an die halb durchfressene Stelle des Stieles zurück und nagt dort weiter, so daß die unreife Pflaume über kurz oder lang zu Boden fallen muß.

Einige andere Rhynchites-Arten gehören zu den „Blattwicklern", denn ihre Weibchen besorgen das Brutgeschäft in der Weise, daß sie ein oder mehrere Blätter zu einer kunstvollen Rolle zusammenwickeln, wie dies der Rebenstecher, Byctiscus betulae *L.* (Rhynchites betuleti *F.*), tut. Letzterer ist blau, bisweilen goldgrün glänzend und unbehaart. Der Rüssel erreicht nicht die Länge von Kopf und Halsschild zusammengenommen. Die Stirn ist flach ausgehöhlt, und die Flügeldecken sind mit unregelmäßigen Punktstreifen bedeckt. Der Käfer erscheint im Frühjahr auf den verschiedensten Laubhölzern, wie Buchen, Pappeln, Weiden und Birken; in den Gärten sucht er die Obstbäume und in den Weinbergen die Reben heim.

Bald hier, bald dort benagt er zunächst Blätter und Triebe, bis das Fortpflanzungsgeschäft beginnt. Das Weibchen sticht zu diesem Zwecke die jungen Schosse an und rollt den ganzen Blätterschopf zu einem langen, zigarrenförmigen Wickel zusammen. Hierbei werden die Blattstiele durchbissen bis auf einen, der gewöhnlich nur halb durchgenagt wird. Ist diese Arbeit getan, so begibt sich das Weibchen in das Innere des bald welk werdenden Wickels und bringt in ihm etwa 3—10 Eier unter. Die Verpuppung der Larven, die sich dank der Fürsorge der Mutter von der welkenden Blattsubstanz ernähren können und von dem schädlichen Saftstrom bewahrt bleiben, geht später in der Erde vonstatten. Der Käfer wird hauptsächlich den Weinreben gefährlich, deren große Blätter genügen, um je aus einem einen Wickel zu verfertigen. Da der Käfer in manchen Jahren massenweise auftritt und nicht nur durch Zerstörung von Weinblättern, sondern auch durch Zernagen der jungen Traubenstiele Schaden anrichtet, kann sich der von ihm verursachte Verlust an der Weinernte unter Umständen auf reichlich neun Zehntel des Gesamtertrages beziffern. Valéry-Mayet, Professor an der Weinschule von Montpellier, teilt mit, daß in den achtziger Jahren im Departement Hérault in einem Umkreise von mehreren Kilometern fast sämtliche Blätter in den Weinbergen zu Wickeln umgeformt waren, so daß die den Sonnenstrahlen schutzlos preisgegebenen Trauben verdorrten.



Haseldickkopfkäfer, Apoderus coryli *L.* (links), und Eichenblattroller, Attelabus curculionides *L.* (rechts), mit ihren Blattwickeln. Vergrößert.

Noch kunstvoller als der Rebenstecher gehen einige andere Blattwickler zu Werke, die beim Anschneiden der Blätter nach einem ganz bestimmten System verfahren. Ein sehr häufiger Käfer aus dieser Gruppe ist der Haseldickkopfkäfer, Apoderus coryli *L.*, ein oben roter, sonst vorherrschend schwarzer, 6,5 bis fast 9 mm langer Blattwickler, dessen Halsschild vorn zusammengeschnürt ist und einen wulstig verdickten Hinterrand besitzt. Der schwarze Kopf ist hinter den Augen halsartig verengt. Im April oder Mai läßt sich der in ganz Mitteleuropa gemeine Käfer auf Haselsträuchern oder auf Buschwerk von Eichen, Buchen und Hainbuchen blicken und stillt dort seinen Hunger durch Benagen der Blätter und jungen Triebe. Schaden von irgendwelcher Bedeutung wird hierdurch nicht angerichtet. Die Anwesenheit des Käfers macht sich an den von ihm bewohnten Pflanzen erst dann bemerkbar, wenn das Brutgeschäft beginnt und die eigentümlichen Blattwickel hergestellt werden, die man später oft zu Hunderten an den Zweigen hängen sieht. Zu jedem Wickel wird ein Blatt benutzt. Das Weibchen schneidet mit seinen scharfen Kiefern senkrecht zur Mittelrippe in die Blattspreite ein, geht weiter und weiter, durchtrennt auch die Mittelrippe und noch ein kleines Stück von der anderen Hälfte der Blattfläche und wickelt hierauf den so entstandenen Lappen, der durch Welken bald schlaff wird, in der Weise ein, daß die Mittelrippe in der Längsachse liegt.



Blattrollender Trichterwickler.

Aus C. O. Bartels, „Auf frischer Tat", Biologische Bilderserien. Zweite Sammlung. Stuttgart, Schweizerbart, 1911.



Der Käfer durchnagt bogenförmig die beiden Hälften eines Birkenblattes bis zur Mittelrippe (1—3) und rollt, nachdem der losgelöste Blatteil zu welken begonnen hat (4), erst die rechte Blattseite von innen her zusammen (5—7), dann die linke Blatthälfte in entgegengesetzter Richtung um die entstandene Tüte herum (8—12).

Vgl. auch den nebenstehenden Text

Der durch Umschlagen oben und unten verschlossene, fest zusammengerollte Wickel ist dann mit dem stehengebliebenen Grundteil des Blattes nur noch durch den Rand der einen Blatthälfte verbunden. Öffnet man den Wickel, so findet man in ihm ein, bisweilen auch zwei bis drei bernsteingelbe Eierchen. Die dottergelben Larven finden an der welkenden Blattsubstanz reichliche Nahrung und verwandeln das Innere des Wickels allmählich in schwarzen, fadenförmigen Kot. Die gesamte Entwickelung der Larve geht ebenso wie die Verpuppung im Inneren des Wickels vor sich, der mit dem absterbenden Blatt gewöhnlich schon vorzeitig zu Boden fällt. Etwa zwei Monate nach der Ablage des Eies ist wieder ein neuer Käfer entstanden, der aber in der Regel erst im folgenden Jahre zur Fortpflanzung schreitet.

Der Eichenblattroller, Attelabus curculionides *L.* (nitens *Scop.*), fällt durch seine mehr gedrungene Körperform auf. Der Kopf ist hinter den Augen kaum eingeschnürt, der fast wie poliert aussehende Halsschild halbkugelig. Flügeldecken, Halsschild und meist auch die Fühlerwurzeln sind rot, der übrige Körper bleibt glänzend schwarz. Das Weibchen geht bei der Herstellung seiner Wickel, die kürzer als bei der vorigen Art bleiben, eigentlich noch kunstvoller zu Werke, denn es macht zwei senkrechte Einschnitte, und zwar in jede Blatthälfte einen. Die beiden Einschnitte treffen genau an der Mittelrippe zusammen, doch wird letztere dabei nicht durchtrennt, sondern bleibt als Verbindungsstrang zwischen dem Röllchen und dem am Blattstiel verbliebenen Blattrest übrig, so daß auch hier die Mittelrippe in die Längsachse des Wickels fällt. Fast immer werden Eichenblätter in der geschilderten Weise gewickelt, seltener die Blätter von Erlen oder echten Kastanien. In jedem Wickel findet man nur ein Ei. Die Larve verpuppt sich nicht im Wickel, sondern verläßt diesen nach der Überwinterung und verpuppt sich im Erdboden.

Ein noch größerer Künstler ist der schwarze, nur 3,5—4,5 mm lange Birkenstecher oder Trichterwickler, Rhynchites betulae *L.*, der schmale, tütenförmige Röllchen anfertigt, zu deren Herstellung er ein junges Blatt von einer Birke, Buche, Erle oder Hasel verwendet. Sein Verfahren, das auf der beigehefteten Tafel wiedergegeben ist, weicht dabei wesentlich von dem der bisher genannten Blattwickler ab, denn die vom Trichterwickler gemachten Einschnitte sind nicht gerade, sondern ungefähr S förmig gebogen. Der erste Einschnitt, den der Käfer macht, führt vom Rande der rechten Blatthälfte bis zur Mittelrippe; letztere wird aber nicht durchtrennt, sondern nur leicht verletzt. Dann begibt sich der Käfer zur gegenüberliegenden linken Blatthälfte und führt dort gleichfalls vom Rande her einen Schnitt in etwas flacherem Bogen zur Mittelrippe, der dort in kleinem Abstande von dem ersten Einschnitt endigt. Es hat sich nun herausgestellt, daß diese beiden vom Käfer gemachten Einschnitte immer in einem ganz bestimmten geometrischen Verhältnis zur Krümmung des Blattrandes stehen, denn das Verhältnis der ersten Schnittkurve zur äußeren Blattgrenze ist dem einer Evolvente zur Evolute gleich, während der Verlauf der zweiten Kurve von dem der ersten abhängig ist. Aus ganz bestimmten mechanischen Gründen muß gerade diese Art der Schnittführung als die unbedingt passendste und zweckmäßigste gelten, weil der Wickel bei dieser Konstruktion die größte Festigkeit und Haltbarkeit bekommt und weil das Zusammenrollen auf diesem Wege auch mit der geringsten Kraftanstrengung für den Käfer verbunden ist.

Wenn der Käfer seine beiden Einschnitte gemacht hat, so beginnt er mit dem Aufrollen an der rechten Blatthälfte, um welche die linke Hälfte wie eine Decke herumgewickelt wird. Der fertige Wickel sieht etwa wie ein Trichter aus und steht mittels der im Inneren verlaufenden Mittelrippe mit dem noch stehengebliebenen Grundteile des Blattes in

Zusammenhang. In einer Stunde etwa ist das ganze Werk vollbracht. Ehe aber der Trichter am unteren breiten Ende zugebogen wird, kriecht das Weibchen in das Innere und legt dort in kleine, ausgenagte Vertiefungen 2—4 Eier hinein. Bald erwachen die in den Eiern entstehenden Wickelkinder zum Leben und arbeiten Gänge nach allen Richtungen, die das völlige Absterben und Vertrocknen der Blattmasse noch beschleunigen. Dann kommt gewöhnlich der Wind, bricht den vertrockneten Wickel ab und schleudert ihn hinunter, so daß die reife Brut leicht den Weg zum Erdboden finden kann, in dem die Verpuppung stattfindet. Die neuen Käfer pflegen im nächsten Frühjahr immer schon sehr zeitig auf dem Platze zu sein.

Die **Echten Rüsselkäfer (Curculionidae)** bilden eine Riesenfamilie, die zwar neuerdings noch weiter aufgeteilt wird, hier aber aus praktischen Gründen noch in ihrem weiteren Umfange beibehalten werden mag. Kennzeichnend für sie sind namentlich die knieförmig gebrochenen Fühler, die aus einem langen Schaft und aus einer Anzahl winklig dazu stehender Geißelglieder bestehen und am Rüssel in einer Grube oder Furche zu entspringen pflegen. Der Rüssel, das bekannteste Merkmal der Familie, ist in Form und Länge weitgehenden Schwankungen unterworfen. Die kurzen, beißenden Mundteile sind an der Rüsselspitze gelegen. An den Füßen läßt sich außer vier deutlich ausgebildeten Gliedern in der Regel noch ein verstecktes fünftes Glied nachweisen. Bei vielen Arten ist der Körper von kleinen Schüppchen besetzt. Neben zahlreichen einfarbigen oder düster gefärbten Rüsselkäfern fehlt es auch nicht an bunten und metallisch glänzenden Arten, die zum Teil von wundervoller Schönheit sind.

Die Hylobiinae haben einen verhältnismäßig langen, etwas gebogenen Rüssel, der gegen das freie Ende hin verdickt ist. Die Vorderhüften stoßen in der Mittellinie zusammen. Die Schienen haben an der Spitze einen starken Haken. Hierhin gehört einer der gefährlichsten Feinde der Nadelholzwaldungen, der in ganz Europa verbreitete und häufige Fichtenrüsselkäfer, Hylobius abietis *L.*, den der deutsche Forstmann schlechthin unter dem Namen „Rüsselkäfer“ oder „großer brauner Rüsselkäfer“ kennt.

Die Grundfarbe dieses bis 14 mm großen oder kleiner bleibenden Käfers ist ein düsteres, stumpfes Braun. Die Flügeldecken sind kettenartig gestreift, punktiert und mit einigen rostgelben quer verlaufenden bindenartigen Zeichnungen und Flecken versehen, die durch schuppenartige Haare hervorgerufen werden und bei alten, abgeriebenen Tieren oft unansehnlich sind. Der Halsschild ist längsrissig gerunzelt. Mit ihren am Grunde getrennten Fußklauen und den an der Spitze der Schienen sitzenden Enddornen können sich die trägen Käfer gut an Zweigen und Stämmchen festhalten, so daß sie selbst von den stärksten Windstößen nicht von den Bäumen herabgeworfen werden und es auch Schwierigkeiten macht, sie von der Hand wieder loszubekommen, wenn sie sich an die Finger anklammern. Die größte Lebhaftigkeit und Lebenslust fällt bei unserem Rüsselkäfer in die Zeit, wenn er eben seine Fortpflanzungsfähigkeit erlangt hat: dann macht er bei günstiger Witterung auch einmal von seinen Flugwerkzeugen Gebrauch, während er sich später lieber auf seine Gehwerkzeuge verläßt, mit denen er natürlich nur verhältnismäßig kurze Strecken zurückzulegen vermag. Nach der Paarung dringt der weibliche Käfer in den Erdboden, sucht absterbende oder tote Wurzeln von Kiefern und Fichten auf und nagt in deren Rinde kleine Löcher, die mit einzelnen Eiern belegt werden. Ausgezeichnete Brutstätten solcher Art findet der Käfer auf den weiten Schlagflächen, wie sie von Zeit zu Zeit durch die Axt des Forstmannes in den Waldungen entstehen. Die nach etwa 14 Tagen auskommenden Larven fressen unter der Rinde

der Wurzel allmählich an Breite zunehmende Gänge, die furchenartig in das Splintholz eingreifen und von den ausgeschiedenen Exkrementen wie mit feinem Bohrmehl vollgestopft sind. Schließlich höhlt sich jede Larve eine hakenförmig in das Holz eingreifende Vertiefung aus und verwandelt sich in dieser zur Puppe.

So wenig die Larven, die ihr Leben in toten Wurzeln verbringen, in wirtschaftlicher Hinsicht in Betracht kommen, so gefährlich werden die ausgebildeten Käfer, die in den Nadelholzkulturen eine höchst verderbenbringende Tätigkeit ausüben. Massenweise fallen sie über die jungen Kiefern- und Fichtenstämmchen her, nagen Löcher in die Rinde oder fressen letztere platzweise vollständig ab und rufen damit Verletzungen hervor, die den Stämmchen durch das hervordringende und erhärtende Harz ein häßliches, grindiges Aussehen geben, dem das Vergilben der Nadeln und das Absterben der beschädigten Pflanzen folgt. Nebenbei benagen die Rüsselkäfer auch Knospen und gehen zuweilen sogar an Laubhölzer heran. Das fleißige Abfangen der Käfer, die man unter ausgelegten Rindenstücken oder in eigens dazu hergestellten, die Kulturen umgebenden Käfergräben in Mengen sammeln kann, bildet das wichtigste Mittel, um die jungen Kiefern und Fichten vor diesem schlimmen Feind zu schützen.



Brauner Fichtenrüßler, Hylobius abietis *L.*, rechts der Käfer beim Befressen einer jungen Kiefer, links Kiefernwurzel mit Larvengängen. Unten eine Larve. Natürliche Größe.

Gefährliche Nadelholzfeinde gibt es ferner unter den **Pissodinae**, die den eben genannten Käfern ziemlich ähnlich sehen, sich aber durch die in der Mitte getrennt bleibenden Vorderhüften und die ungefähr in der Rüsselmitte eingelenkten Fühler unterscheiden. Der in unseren Kiefernwäldern überall häufige Kleine Kiefernrüsselkäfer oder Weißpunktrüsselkäfer, **Pissodes notatus** *F.* (Abb., S. 496), eine etwa 5—7,5 mm lange Art, hat eine rotbraune Grundfarbe, die auf der Oberseite durch einige von hellen Schüppchen gebildete Zeichnungen unterbrochen ist. Auf dem runzelig gekörnten Halsschilde stehen vier weiße Punkte. Die Flügeldecken tragen zwei rotgelbe Binden, von denen die vordere an der Flügelnaht unterbrochen ist, während die hintere durchgehende meistens außen gelb, innen weiß ist. Schon vom ersten Frühjahr an sind die Weißpunktrüßler auf den Kiefernkulturen zu finden, senken hier und dort ihren Rüssel in die Rinde der jungen Pflanzen und rufen damit zahlreiche kleine, nadelstichartige Wunden hervor, die anfangs kaum sichtbar sind,

nachher aber infolge von Harzausfluß wie kleine weiße Flecke erscheinen. Die Käfer halten sich gewöhnlich an jungen, 4—12jährigen Pflanzen auf, verschmähen jedoch in Ermangelung dieser auch ältere, bis 30jährige Kiefern nicht und stillen gelegentlich, wenn auch nur ausnahmsweise, ihren Hunger an Fichten und Lärchen. Die durch den Käferfraß hervorgerufenen Verletzungen sind indessen zu geringfügiger Natur, als daß sie den betroffenen Pflanzen wesentlich schaden könnten. Gefährlich wird der Käfer nur im Jugendzustande, wenn seine Larven unter der Rinde junger Kiefern stammabwärts verlaufende Gänge ausnagen, die den Saftstrom unterbinden, so daß die Bäumchen eintrocknen müssen. Zur Verpuppung gräbt sich jede Larve eine eiförmige Vertiefung in das Holz, eine sogenannte Puppenwiege, die mit weichen, abgenagten Holzspänchen vorsorglich ausgepolstert wird. In dieser Wiege färbt sich auch der junge, aus der Puppe entstandene Käfer aus, der dann seine Geburtsstätte durch ein kreisrundes Flugloch verläßt.



Weißpunktrüsselkäfer, Pissodes notatus *F.*; a) Käfer, b) Puppe, c) Larve, d) Stamm einer jungen Kiefer mit Puppenlagern. a) bis c) vergrößert. Aus Henschel, „Die schädlichen Forst- und Obstbaum-Insekten", Berlin 1895.

Die eben genannte Pissodes-Art ist leider nicht die einzige, die als Schädling für den deutschen Wald zu verzeichnen ist. Viel Unheil richtet auch der Kiefernstangen-Rüsselkäfer, Pissodes piniphilus *Hbst.*, an, ein nur 4—5 mm messendes Käferchen von rostbrauner Grundfärbung, das auf jeder Flügeldecke einen großen rötlichgelben Schuppenfleck hat. Glatte, dünnrindige Kiefernstämme, hauptsächlich also Stangenhölzer, im Alter von etwa 30—40 Jahren werden mit Vorliebe befallen, namentlich dann, wenn die Bäumchen durch vorangegangenen Raupenfraß oder aus anderen Gründen bereits etwas geschwächt waren. Die Larvengänge nehmen unter der Rinde einen geschlängelten Verlauf, und die Verpuppung findet in einer eiförmigen, in das Holz genagten und mit einem Spanpolster ausgekleideten Puppenwiege statt. Ganz ähnlich leben der etwas größere, an seinen grobpunktierten, hinter der Mitte mit einer gelben Querbinde gezeichneten Flügeldecken erkennbare Kiefernbestandsrüsselkäfer, Pissodes pini *L.*, der hauptsächlich unter der dicken Borke älterer Kiefernstämme brütet, sowie der Tannenrüsselkäfer, Pissodes piceae *Ill.*, der Tannen angreift. Auch Fichten bleiben nicht verschont, sondern fallen häufig dem Harzrüsselkäfer, Pissodes harcyniae *Hbst.*, zum Opfer, einem 5—7 mm langen, mattschwarzen Käferchen, bei dem die oberseits zerstreut stehenden weißlichen Schüppchen zwei mehr oder weniger deutliche Querbinden auf den Flügeldecken bilden. Ratzeburg war es zwar schon bekannt, daß der im allgemeinen als selten angesehene Harzrüsselkäfer zu den Forstschädlingen zu zählen ist, größeres Aufsehen erregte der Käfer aber erst, als er Ende der fünfziger und Anfang der sechziger Jahre des letzten Jahrhunderts in verschiedenen Teilen des Harzes, besonders in den Revieren bei

Zellerfeld, Lautenthal, Harzburg, Oker und Seesen, in gewaltigen Mengen auftrat und in den Fichtenbeständen umfangreiche Verwüstungen anrichtete. 50—100jährige Bäume hatten am meisten zu leiden, aber nicht allein kränkelnde, unterdrückte Stämme, sondern auch kerngesunde, kraftstrotzende Fichten sind damals in großer Zahl von dem Käfer zugrunde gerichtet worden, der ebenso wie die obengenannten Arten seine Eier in die Rinde schiebt, und dessen Larven unter der Rinde ihre Gänge anlegen, so daß die Saftzirkulation unmöglich wird und die Bäume dürr werden müssen. Der Harzrüsselkäfer ist natürlich nicht allein auf den Harz beschränkt, sondern überall in den Fichtenwaldungen der deutschen Mittelgebirge verbreitet, jedoch glücklicherweise ohne in der Regel großen Schaden anzurichten.

In den schon gute Erfolge zeitigenden Baumwollfeldern unserer afrikanischen Kolonien macht sich zuweilen der Stammringler, Alcides brevirostris *Boh.*, recht unangenehm bemerkbar, ein düster gefärbter kleiner Käfer, der mit anderen Baumwollfeinden zusammen auf der farbigen Tafel bei S. 228 dargestellt ist. Dieser Rüßler arbeitet ganz nach der bewährten Methode, die wir beim Stengelbohrer kennengelernt haben, er schneidet eine lebende Pflanze an, führt dadurch deren Absterben herbei und sorgt damit für seine Larven, die sich besser im welkenden Pflanzengewebe als im Saftstrom entwickeln können. Wir sehen ein Weibchen des Stammringlers gerade bei seiner Tätigkeit; rings um den Stamm einer Baumwollstaude, etwa 10—20 cm über dem Erdboden, hat es Rinde und Splint zerbissen und oberhalb dieser Stelle eines oder mehrere seiner glänzend gelben Eier untergebracht. Ist die Arbeit beendet, so genügt meist schon ein kräftiger Windstoß, um die ganze Pflanze oberhalb der Ringelung quer abzubrechen, und ein in dieser Weise stark betroffenes Baumwollfeld sieht dann, wie im Jahre 1905 aus dem ostafrikanischen Bezirke Lindi berichtet wurde, wie künstlich gekappt aus.

Die Versteckrüßler (Cryptorrhynchinae) sind imstande, ihren Rüssel in einer in der Mitte der Vorderbrust verlaufenden tiefen Längsrinne zu verbergen. Die Vorderhüften sind voneinander entfernt. Der Erlenwürger, Cryptorrhynchus lapathi *L.*, ist der einzige europäische Vertreter der sehr artenreichen, namentlich in Südamerika verbreiteten Gattung. Der 7—9 mm lange, höckerige Käfer hat ein dichtes, schwarz, braun und rötlichweiß gefärbtes Schuppenkleid. Am letzten Drittel der Flügeldecken ist er kreideweiß. Er hält sich hauptsächlich an Weiden, aber auch an Erlen auf, ohne jedoch durch sein Fressen an der Rinde besonders schädlich zu werden. Im Mai sind die Erlenwürger am zahlreichsten, aber auch zu anderen Jahreszeiten kommen sie vor und sind selbst bis in den Oktober hinein noch vereinzelt zu finden. Die Legezeit, die in das Frühjahr fällt, kann sich bisweilen bis tief in den Sommer hinein ausdehnen. Das befruchtete Weibchen legt seine Eier an die Rinde, unter der die Larve zunächst einen flachen Raum aushöhlt. Später geht die Larve tiefer in das Holz hinein, frißt einen gerade aufsteigenden Gang und verpuppt sich am oberen, hakenförmig umgebogenen Ende desselben. Der Erlenwürger, der seit den achtziger Jahren des vorigen Jahrhunderts auch nach Nordamerika verschleppt ist, führt seinen Namen mit Recht, denn die jungen Erlenstämmchen werden durch den Larvenfraß so beschädigt, daß bei starkem Auftreten des Schädlings ganze Bestände zugrunde gehen können. Noch gefährlicher wird der Käfer in den Weidenhegern, in denen die Ruten welken und unbrauchbar werden.

Die Nußbohrer (Balaninae) zeichnen sich durch einen langen, gekrümmten Rüssel aus, der die Gesamtlänge von Kopf und Halsschild übertrifft und namentlich beim Weibchen

oft länger als der ganze Körper wird. Die Beine sind kräftig, die Fußklauen am Grunde gespalten. Die meisten Arten entwickeln sich in Früchten, einige auch in Gallen. Der in Europa sehr verbreitete Haselnußbohrer, Balaninus nucum *L.*, ist von Mai bis Juli auf Haselnußsträuchern anzutreffen. In die noch ganz weiche Schale junger Nüsse bohrt das Weibchen seinen Rüssel und schiebt in das so hergestellte Loch je ein Ei hinein. Das Loch vernarbt wieder, die junge Nuß wird aber jetzt von einer weißen, braunköpfigen Larve bewohnt, die den Kern größtenteils in schwarze Kotkrümel verwandelt, bis sie sich im Herbst durch ein großes Bohrloch einen Ausweg schafft, um sich in der Erde zu verpuppen. Eine ganz entsprechende Lebensweise führen der Große und der Kleine Eichelbohrer, Balaninus glandium *Marsh.* (venosus) und B. turbatus *Gyll.*, die hauptsächlich in Eicheln, bisweilen aber auch in Haselnüssen vorkommen.



Haselnußbohrer, Balaninus nucum *L.*, nebst Larve. Natürliche Größe, Käfer auch vergrößert.

Die Blütenstecher (Anthonominae) haben einen langen, wenig gebogenen, walzenförmigen Rüssel, der vor oder nahe der Mitte das Fühlerpaar eingelenkt trägt. Die Augen sind vorstehend, das Schildchen groß und erhaben. Aus der Schar der Schädlinge, die auch in dieser Gruppe wieder zu verzeichnen sind, mag der in ganz Europa verbreitete Apfelblütenstecher, Anthonomus pomorum *L.*, hervorgehoben werden. Er erreicht eine Länge von 4,5 mm, Beine und Fühler sind rostrot, Halsschild und Flügeldecken pechbraun, letztere mit einer verwaschenen, grauen Querbinde versehen. Nach der Überwinterung ist der Apfelblütenstecher zeitig im Frühjahr auf dem Platze, so daß er die Paarung schon erledigt hat, wenn die Obstbäume blühen. Das Weibchen sticht alsdann Fruchtknospen von Apfelbäumen an und schiebt eines seiner Eier hinein, von denen es einen Vorrat von etwa 30 Stück besitzt. Die Larve zerstört die inneren Blütenteile, und zwar besonders den Fruchtknoten, so daß die Blüten braun werden und wie verbrannt aussehen, was in manchen Gegenden Deutschlands Veranlassung gab, dem Schädling den Namen „Brenner" zu geben.

Der nahe verwandte mexikanische Baumwollkapselkäfer, der „Cotton boll weevil", Anthonomus grandis *Boh.*, gehört in Amerika zu den gefährlichsten Schädlingen der Baumwolle. Der Käfer hat sich im Laufe der Zeit über ganz Texas verbreitet und ist bis in die westlichen Teile von Louisiana vorgedrungen. Er legt nach der Überwinterung seine Eier einzeln in die Blütenkapseln der Baumwolle, die hauptsächlich von den Larven und zum Teil auch durch die Käfer selbst zerstört werden. Die Amerikaner haben berechnet, daß der Schädling, wenn man ihn, ohne Gegenmaßregeln zu ergreifen, gewähren ließe, durchschnittlich etwa die Hälfte der ganzen Baumwollernte zerstören und damit einen Gesamtverlust herbeiführen würde, der jährlich auf 230 Millionen Dollar beziffert werden müßte. In Amerika hat man aber die Hände nicht in den Schoß gelegt, sondern hat eine besondere entomologische Sektion ins Leben gerufen, um seine Lebensgewohnheiten

genau zu erforschen und hiernach die besten Methoden seiner Bekämpfung bis in alle Einzelheiten festzustellen.

Die Springrüßler (Orchestinae) sind an ihren stark verdickten, zum Springen eingerichteten Hinterschenkeln zu erkennen. Die Vorderhüften sind einander genähert. Zu den bekanntesten deutschen Arten gehört der Buchenspringer, Orchestes fagi *L.* Das ohne den Rüssel 2,5 mm messende Käferchen ist schwarz und mit feiner, gleichmäßiger, grau schimmernder Behaarung bedeckt. Fühler und Füße tragen gelbliche Farben. Die lang-eiförmigen Flügeldecken bekleiden die Hinterleibsspitze vollkommen und sind gleichmäßig punktstreifig. Anfang Mai stellt sich der Käfer nach der Überwinterung auf den eben aufbrechenden Blättern der Rotbuche ein, um sich zu ernähren und sein Brutgeschäft auszuführen. Zu ersterem Zwecke nagt er kleine Löcher in die Blätter, zur Erreichung des zweiten schiebt das Weibchen hart an der Mittelrippe und in der Nähe des Blattgrundes ein Ei unter die Oberhaut. Meist wählt es hierzu unbenagte Blätter und beschenkt jedes auch meist nur mit einem gelblichweißen Ei. Die nach kaum 8 Tagen ausschlüpfende Larve frißt zwischen Ober- und Unterhaut des Blattes eine geschlängelte Mine, die nach dem Blattrande zu allmählich breiter wird und gewöhnlich in der Nähe der Blattspitze endigt. Hier angelangt, erweitert die inzwischen erwachsene Larve die Mine und wird in einem durchscheinenden Gespinst zur Puppe. Aus letzterer kommt durchschnittlich von Mitte Juni ab der Käfer zum Vorschein. Leider ist es bisher noch nicht gelungen, in wirksamer Weise diesen Schädling zu bekämpfen, der in manchen Jahren in so ungeheuren Mengen auftritt, daß die Buchen mit ihren zerstörten Blättern wie erfroren aussehen und bereits im Sommer ganz braun sind.



Buchenspringer, Orchestes fagi *L.* An den Blättern seine Fraßlöcher und Larvenminen.

Die Blattschaber (Cionus *Clairv.*) sind kleine, gedrungene, fast kugelige Käferchen, die meist hübsch gezeichnet sind und oft mosaikartig lichte, regelmäßige Haarfleckchen auf dunklerem Untergrunde haben. Am Grunde oder auf der Mitte der Flügeldecken sitzt häufig ein runder, samtartiger Nahtfleck. Der walzenförmige Rüssel legt sich an die Bruststunterseite an, die Augen sind an der Stirn einander genähert, und die Geißel der gebrochenen Fühler, die dem Schaft an Länge ungefähr gleichkommt, setzt sich aus fünf Gliedern

zusammen. Das Schildchen ist deutlich und das Männchen von seinem Weibchen durch ein längeres letztes Fußglied und ungleiche Klauen unterschieden, indem die innere die äußere an Länge übertrifft, ein Geschlechtsunterschied, der an den Vorderbeinen am auffallendsten ist. Die Larven sehen merkwürdig aus. Sie sind fußlos und von einem schleimigen, oberseits am letzten Hinterleibsring abgesonderten Überzug eingehüllt, unter dessen Schutz sie oberflächlich die Blätter oder Blütenteile ihrer Nährpflanzen befressen. Unsere einheimischen Arten halten sich besonders auf der Königskerze (Verbascum) und Skrophularien auf. Der Eschen-Blattschaber, Cionus fraxini *Deg.* (Stereonychus), findet sich nach der Überwinterung im Boden auf den Eschen ein und schreitet bald zur Fortpflanzung. Aus den Eiern, welche die Weibchen an die Blattunterseiten legen, entstehen grünlichgelbe, schwarzköpfige, von einem zähen, klebrigen Schleim bedeckte Larven, die ihren Aufenthalt hauptsächlich an der Unterseite der Blätter suchen, die von ihnen unter Schonung der Blattrippen und der gegenüberstehenden Epidermis befressen werden. Zur Verpuppung, die entweder an den Blättern, meist aber in der Bodendecke stattfindet, zieht sich die Larve zusammen, und der erhärtende Schleim bildet um sie eine tönnchenartige Hülle. Nun geht die Entwickelung rasch vonstatten, so daß es der etwa 3—3,5 mm lange, rotbraune Käfer, der mit grauen Schüppchen besetzt ist und auf dem Halsschilde sowie auf den Flügeldecken einen großen, dunkeln Fleck hat, zu mehreren Generationen im Jahre bringen kann, wie dies jedenfalls im Süden der Fall ist, wo die Käfer außer Eschen auch Ölbäume heimsuchen. Der Braunwurz-Blattschaber, Cionus scrophulariae *L.*, pflegt sein Leben in zahlreichen Gesellschaften auf der Braunwurz (Scrophularia nodosa) zu verbringen. Die 4—5 mm langen Käferchen sind schwarz und dicht beschuppt, Brustseiten und Vorderbrust schneeweiß, die Flügeldecken dunkel schiefergrau, die Zwischenräume der Streifen samtschwarz und weiß gewürfelt und die Naht mit einem großen vorderen und hinteren schwarzen Samtfleck versehen. „Am 17. Juli", sagt Taschenberg, „fand ich einzelne zur Verpuppung reife, bräunlichgrüne Larven neben bereits in ein glasiges Gehäuse eingesponnenen, welche sich in der Weise ankleben, wie obige Abbildung vergegenwärtigt. Ungefähr 3 Wochen mochten vergangen sein, als von den ersten die Käfer zum Vorschein kamen. In einem früheren Falle, als mir jene zierlichen Gebilde noch nicht bekannt waren, lernte ich ihre Erzeuger auch nicht kennen, sondern aus den kleinen Blasen entwickelten sich nur winzige Schlupfwespen (Chrysocharis *Först.*), der Familie der Pteromalinen angehörig."



Braunwurz-Blattschaber, Cionus scrophulariae *L.*, nebst Puppengehäusen an der Futterpflanze in natürlicher Größe. Oben Käfer vergrößert.

An einer anderen kleinen, in Südeuropa vorkommenden Art hat Sahlberg eine sehr merkwürdige Beobachtung gemacht. Im Frühjahr fand er bei einem Aufenthalt in der Nähe von Ragusa unter abgefallenem Laub kleine rundliche, halb durchsichtige Kokons, die die Fähigkeit hatten, nach Art der „hüpfenden Bohnen" kleine Luftsprünge zu machen und auf dem Tisch, auf den das Laub zur Untersuchung der in ihm lebenden kleinen Tierarten ausgebreitet worden war, munter umhertanzten. Es waren, wie sich zeigte, Kokons von Cionus gibbifrons *Kiesw.* (Stereonychus), die aber noch keine Puppen, sondern Larven

enthielten. In jedem dieser Kokons, die sich durch eine außerordentlich elastische Beschaffenheit ihrer Wand auszeichneten, lag eine stark eingekrümmte Larve. Streckte sich die Larve aus, so wurde der Kokon gedehnt, und wenn das Tier dann gleich darauf wieder seine eingekrümmte Lage annahm, so zog sich auch der Kokon gummiartig so rasch zusammen, daß er dabei gegen die Unterlage drückte und in die Höhe sprang.

Der Stengelbohrer, Lixus paraplecticus *L.*, ein schmaler, 12—15 mm langer Rüßler, den wir am Wasserrande, an pflanzenreichen Ufern von Gräben und Sümpfen finden, ist von einer gelben Ausschwitzung bedeckt, die freilich leicht abgerieben werden kann, so daß dann die bescheidene, braungraue Grundfarbe des Käfers zum Vorschein kommt. Dort treffen wir ihn im Frühjahr in Paarung, obwohl Taschenberg einmal auch noch Ende September die fest aufeinandersitzenden Pärchen erbeutet hat. Das Lixus-Weibchen versenkt seine Eier in die dicken, hohlen Stengel des Wasserfenchels oder Pferdekümmels (Oenanthe phellandrium) und einiger ähnlicher Pflanzen und steigt zu diesem Zweck auch ohne Gefahr unter den Wasserspiegel hinab. Die meisten Larven entwickeln sich einzeln in den Internodien der Pflanze. Bemerken wir an den Stengeln aber kreisrunde Löcher von der Größe eines Schrotkornes, so ist dies ein sicheres Zeichen, daß der Käfer bereits ausgeschlüpft ist.



Schwarzer Rüsselkäfer, Otiorrhynchus niger *F.* Etwas vergrößert.

Argentinien ist die Heimat eines anderen kleinen, kaum über 3 mm großen Rüßlers, Hydrotimetes natans *Kolbe*, der, wie aus den hübschen Beobachtungen von Franck hervorgeht, unter kurzen, ruckweisen Schwimmstößen, zu denen das mittlere Beinpaar benutzt wird, unter Wasser tauchen und schwimmen kann. Unter Wasser findet auch die Kopula und Eiablage statt, während die Käfer außerhalb der Fortpflanzungszeit vermutlich nicht unter Wasser leben.

Die Blattrüßler (Phyllobiinae) sind kurzrüsselige Käfer mit stumpf vorspringenden Schulterecken an den Flügeldecken. Unterflügel sind vorhanden. Die Käfer, die in der Regel ein aus metallisch glänzenden, grünen Schüppchen bestehendes Kleid tragen, kommen auf Bäumen und Sträuchern vor und sind in Europa in zahlreichen Arten verbreitet, die Blätter

und Knospen befressen. Großenteils gehören sie zur Gattung Phyllobius *Schönh.* und haben eine ganz kurze, gerade Fühlerfurche, teils zählen sie zur Gattung Polydrosus *Germ.*, die durch eine gegen den Unterrand des Rüssels herabgebogene Fühlerfurche ausgezeichnet ist.

Die Dickmaulrüßler (Otiorrhynchinae) haben einen kurzen, breiten Rüssel, einen hinter den Augen kaum verlängerten Kopf und kurzen Halsschild; auch sind die Tiere flugunfähig, weil ihnen Unterflügel fehlen und die Decken an der Naht in der Regel miteinander verwachsen sind. Der in mitteleuropäischen Gebirgswaldungen häufige Schwarze Rüsselkäfer, Otiorrhynchus niger *F.* (Abb., S. 501), ist ein gedrungener schwarzer Käfer mit fast kahlen, punktiert gestreiften Flügeldecken und roten Beinen unter Ausnahme der Füße, eines Teiles der Schenkel und gewöhnlich auch der Knie, die schwärzlich bleiben. Nachdem die Weibchen ihre Eier in den Boden von Fichtenkulturen oder jüngeren Fichtenbeständen abgelegt haben, kommen schmutzig weiße, fußlose Larven mit braungelbem Kopf aus, die bis zu 12 mm Länge erreichen und über die zarteren Fichtenwurzeln herfallen, deren Rinde sie ähnlich wie Engerlinge befressen und schließlich völlig abschaben. In den Nadelholzkulturen werden diese Larven ungemein schädlich, denn es kommt gar nicht selten vor, daß die jungen Bäumchen nach Zerstörung ihrer Wurzeln in großen Mengen trocken werden und dahinsterben. Die Verpuppung geht im Erdboden in einer ausgeglätteten Höhlung vonstatten. In Deutschland kommt noch eine Reihe anderer Otiorrhynchus-Arten vor, die durch Benagen von Trieben und Knospen an Bäumen und Weinstöcken schädlich werden, so der Liebstöckelnäscher, Otiorrhynchus ligustici *L.*, eine schwarze, grau geschuppte Art mit gekieltem Rüssel und feingekörnten, kaum gestreiften Flügeldecken. Der Käfer, der an Knospen und Trieben der verschiedensten Pflanzen frißt, ist wiederholt an Pfirsichbäumen, an Weinreben, Spargel, Zuckerrüben und anderen Gewächsen lästig geworden. Zu Tausenden befällt er manchmal Luzernefelder. Bei einem derartigen Massenauftreten im Gouvernement Jekaterinoslaw konnte Wassiliew beobachten, daß diese Schädlinge ausnahmslos weiblichen Geschlechts waren, aber die Fähigkeit hatten, sich parthenogenetisch weiter zu vermehren.

Die in Europa, Asien und Nordamerika verbreiteten Verborgenrüßler (Ceutorrhynchinae) gehören mit zu den kleinsten und unansehnlichsten Rüßlern. Die Vorderbrust trägt eine Furche, das Schildchen bleibt undeutlich. Wir nennen von ihnen den Kohlgallenrüßler, Ceutorrhynchus sulcicollis *Germ.*, ein 3 mm langes, schwarzes Käferchen, das unten dicht weiß beschuppt ist und einen fadenförmigen, an die Brust anlegbaren Rüssel hat. Er ist ein Beispiel dafür, daß es auch in der Ordnung der Käfer an gallenerzeugenden Arten nicht fehlt, und darf gleichzeitig unser Interesse als landwirtschaftlicher Schädling beanspruchen, der gelegentlich ein Kümmern oder Absterben von Kohl, Raps und ähnlichen Pflanzen herbeiführt. Schon in der ersten Hälfte des Mai pflegen sich die Gallenrüßler einzustellen, um ihre Eier an den unteren Stengelteilen oder Wurzeln unterzubringen. Sind die Larven entstanden, so bilden sich an den befallenen Gewächsen harte, kugelige, bis haselnußgroß werdende gallenartige Anschwellungen, in deren Innerem die weißen Larven gewöhnlich zu mehreren hausen. Nach Beendigung ihrer Entwickelung bohren sie sich nach außen und dringen in das benachbarte Erdreich ein, um sich dort in kleinen rundlichen Kokons zu verpuppen, aus denen etwa 4 Wochen später schon wieder neue Käfer hervorgehen können.

Dem gleichen Verwandtschaftskreise gehören die Mauszahnrüßler (Baris *Germ.*) an. Der Rapsmauszahnrüßler, Baris coerulescens *Scop.*, ist oberseits grünlich, bisweilen

bläulich glänzend und bringt seine Eier in den Stengeln von Raps und Rübsen unter, in denen die Larven bohren und sich später verpuppen.

Den Übergang von den Rüsselkäfern zu den unten zu besprechenden Borkenkäfern bilden die **Cossonidae.** Nur schwer sind sie von ersteren zu trennen, mit denen sie im Vorhandensein eines Rüssels übereinstimmen, während sie sich von ihnen durch die Bildung der Fühlerkeule, die meistens ungegliedert bleibt, unterscheiden. Anderseits stehen einige Kossoniden gewissen Borkenkäfern bereits ganz nahe. Ihr Hauptverbreitungsgebiet sind die heißen Länder, wo die Riesen der Familie vorkommen, während in Europa nur einige unscheinbare Arten hinter Baumrinde ein verstecktes Dasein führen oder eingenistet auf Kornböden und Speicherräumen ihr Unwesen treiben. Unsere Abbildung zeigt den Palmenbohrer, Rhynchophorus palmarum *L.*, einen stattlichen, etwas abgeplatteten Käfer von glänzend schwarzbrauner Färbung, dessen Flügeldecken die Hinterleibsspitze nicht bedecken. Die fetten, weißen, fast fingerlang werdenden madenförmigen Larven hausen gewöhnlich massenweise beieinander in Palmenstämmen, deren Mark sie aushöhlen, so daß die Bäume eingehen. In Surinam und einigen anderen tropischen Ländern Amerikas weiß man die Schädlinge aber doch nutzbringend zu verwenden. Die Larven werden gesammelt, körbeweise auf den Markt gebracht und gelten, entweder über dem Feuer angeröstet oder in heißem Wasser gedämpft, bei den Eingeborenen als Leckerbissen. Es heißt sogar, daß selbst Europäer, wenn sie erst einmal den begreiflichen Widerwillen gegen diese wenig appetitliche Speise überwunden haben, den Palmenbohrerlarven Geschmack abzugewinnen wissen. Mit geriebenem Brot, Salz und Pfeffer zubereitet, sollen sie gar nicht übel sein.



Palmenbohrer, Rhynchophorus palmarum *L.* Natürliche Größe.

Unter den Kossoniden gibt es eine ganze Anzahl, die Zuckerrohr befallen, in welchem übrigens auch der Palmenbohrer gelegentlich beobachtet wurde. Aus der Reihe dieser auf Zuckerrohrplantagen bisweilen recht gefährlich werdenden Schädlinge machen wir den auf den Hawai-Inseln vorkommenden Sphenophorus obscurus *Boisd.* namhaft, dessen Verheerungen dort einmal einen derartigen Umfang angenommen haben, daß der eingeborene König Kalakaua sich hilfesuchend an die Vereinigten Staaten von Nordamerika wandte und zur Bekämpfung dieses für sein Land so gefährlichen Feindes um Entsendung eines sachverständigen Entomologen bat. Nicht alle Kossoniden leben in der geschilderten Weise. Manche bohren als Larven in den Stengeln von Bananen, noch andere leben in unmittelbarer Nähe der tropischen Küsten in feuchten Balken und Holzwerk.

Unter den Schädlingen des lagernden Getreides ist der wichtigste der Kornkäfer oder Kornkrebs, Calandra granaria *L.* (Sitophilus; Abb., S. 504), ein 3—4 mm langer, schwarzer, im jugendlichen Zustande bräunlichrot gefärbter Käfer von überaus harter Körperbeschaffenheit. Der Halsschild ist mit länglichen Grübchen bedeckt, die Flügeldecken sind gestreift und die Unterflügel zu kleinen unbrauchbaren Resten verkümmert. Wie so viele von den in geschlossenen Räumen auftretenden Schädlingen ist auch der Kornkäfer in Deutschland ursprünglich nicht heimisch. Wenn auch sein Ursprungsland nicht genau feststeht, kann es wohl kaum einem Zweifel unterliegen, daß es in den wärmeren Himmelsstrichen der

Alten Welt, in denen der Getreidebau zuerst betrieben wurde, zu suchen ist. Längst hat sich freilich der Käfer mit der fortschreitenden Kultur über ganz Europa ausgebreitet, und der Handelsverkehr hat ihn auch bereits in alle außereuropäischen Kulturstaaten geführt. Auf seine Herkunft aus Ländern mit milderem Klima deutet besonders eine Eigentümlichkeit hin, die der Käfer in Deutschland hat. Er scheint nämlich außerstande, sich in unseren Breiten in der freien Natur zu vermehren. Nicht etwa, daß er bei uns überhaupt nicht im Freien vorkäme; im Gegenteil, er ist sogar sehr häufig außerhalb von Gebäuden zu beobachten, und ohne jeden Schaden kann unser Käfer auch den härtesten Winter im Freien überdauern. Die Kornkäfer suchen dann beizeiten irgendeinen Schlupfwinkel auf, verfallen dort in einen Starrezustand und lassen alle Unbilden der Witterung über sich ergehen, um erst im Frühjahr, sobald die Außentemperatur auf etwa 12° C gestiegen ist, zu neuem Leben zu erwachen, so daß man sie dann oft massenweise an den Außenwänden von Getreidespeichern oder Mühlen sitzen sieht. Ihre Paarung und Fortpflanzung scheint aber nie an derartigen Orten vor sich zu gehen, sondern die Käfer dringen, normalerweise wenigstens, auf irgendeinem Wege durch Ritzen oder Spalten wieder in das Innere der schützenden Räume vor, um sich dort erst zu vermehren. In den meisten Fällen findet übrigens auch schon die Überwinterung in geschlossenen Räumen, in allerlei Winkeln und Fugen, im aufgespeicherten Korn oder in lagernden Säcken statt. Nach erfolgter Paarung sucht das Weibchen Getreidekörner auf, um seinen Eiervorrat abzusetzen, indem es in einzelne Getreidekörner mit Hilfe seiner Mundwerkzeuge je ein Loch bohrt und in dieses alsbald immer nur ein winziges Ei hineinlegt. Obwohl der Kornkäfer verschiedenartiges Brutmaterial benutzt, kann er doch bis zu einem gewissen Grade als wählerisch bezeichnet werden. Roggen und Weizen dürfte er am liebsten befallen, aber auch Gerste, Hafer, Reis, Hirse, Buchweizen, Mais und viele andere Sorten mehlhaltiger Körner werden heimgesucht. Sehr große Körner, z. B. Mais, werden dabei vielfach mit zwei Eiern belegt und dementsprechend später auch von zwei Larven bewohnt. Wohl noch wichtiger als die Art der Körnerfrucht ist die Beschaffenheit derselben. Etwas dumpfiges, erhitztes Korn wird viel stärker befallen als Getreide, das an kühlen, zugigen Orten lagert; ebenso pflegen die Käfer lockere Getreidehaufen vorzuziehen, während sie Korn, das in übereinandergeschichteten Säcken fest zusammengepreßt ist, verschont lassen.



Kornkäfer, *Calandra granaria L.* Vergrößert.

Die aus dem Ei auskriechende Larve ist ein kurzes, gedrungenes, madenartiges Tier, das mit Ausnahme des bräunlichen Kopfes weiß gefärbt ist und keine Beine besitzt, die zwecklos sein würden, weil die Kornkäferlarve ihre ganze Entwickelung in einem einzigen Getreidekorn durchmacht. Sie ernährt sich dort auf Kosten des mehligen Inhalts, der nach und nach, meist im Laufe von 4 Wochen, völlig verzehrt wird, so daß dann schließlich nur noch die leere Hülse des Getreidekorns übrigbleibt, innerhalb deren die Verpuppung vor sich geht. Nach ein- bis zweiwöchentlicher Puppenruhe kommt der junge Käfer zum Vorschein. Dieser wird schon nach kurzer Zeit wieder fortpflanzungsfähig, und es können daher im Laufe eines Sommers mehrere Generationen aufeinander folgen. Unter unseren Getreideschädlingen gehört der Kornkäfer jedenfalls mit zu denjenigen, die sich am stärksten vermehren. Da jedes Kornkäferweibchen nach und nach ungefähr 150 Eier ablegen soll, und da es nur wenige Wochen dauert, bis aus den Eiern wieder neue Käfer entstanden sind, so hat man berechnet,

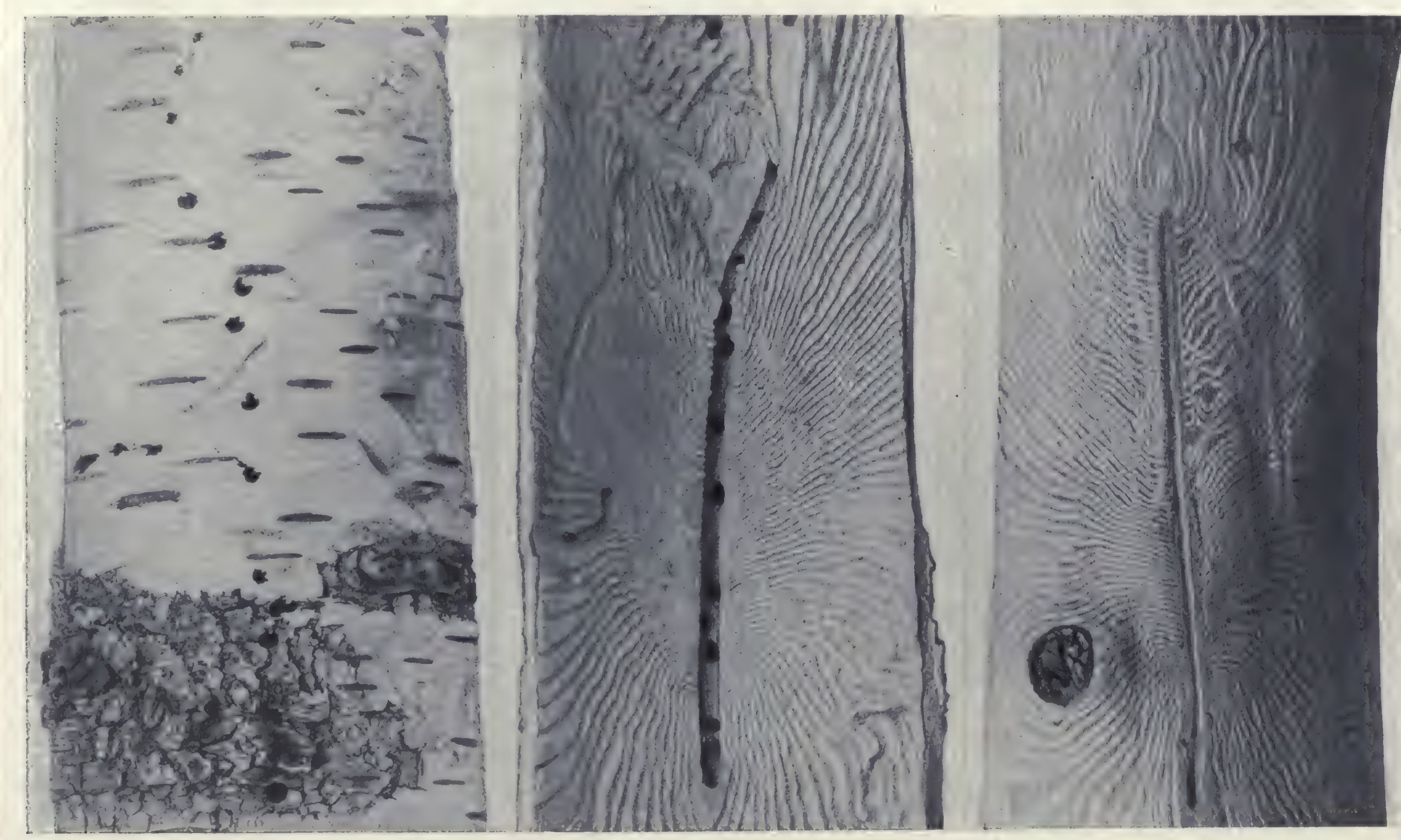
daß die Nachkommenschaft eines einzigen Paares von Kornkäfern im Laufe eines Jahres etwa 600—10000 Individuen beträgt. Eine weitere in ökonomischer Hinsicht ins Gewicht fallende Eigentümlichkeit des Kornkäfers ist seine Langlebigkeit. Während zahlreiche Insekten nach der Begattung rasch hintereinander ihre Eier ablegen und alsdann sterben, dauert es beim Kornkäfer immer viele Wochen, ehe er seinen Vorrat von Eiern abgesetzt hat. Damit steht es natürlich in engstem Zusammenhang, daß er fortdauernd Nahrung zu sich nehmen muß. Der Kornkäfer schadet somit nicht allein als Larve, sondern ganz besonders auch als erwachsenes Insekt. Als Larve wird von ihm immer nur ein einzelnes Korn zerstört, als ausgebildeter Käfer frißt er aber bald hier, bald dort Körner an und höhlt sie teilweise oder sogar ganz aus und benutzt die leeren oder fast leer gefressenen Körner auch mit besonderer Vorliebe, um sich darin zu verbergen. Das vom Käfer befallene Getreide ist also als Saatgut in den meisten Fällen ganz unbrauchbar, aber auch für Mühlenzwecke ist es durchaus minderwertig, denn aus „wurmigem", d. h. vom Kornkäfer befallenem Getreide hergestelltes Mehl ist von grauer Färbung, von bitterem Geschmack, seine Backfähigkeit ist herabgesetzt, und überdies kann es noch gesundheitsschädliche Eigenschaften haben.

Ein naher Verwandter ist der häufig in Deutschland aus Südamerika, Indien oder anderen warmen Ländern eingeschleppte Reiskäfer, Calandra oryzae *L.* (Sitophilus), der auf jeder seiner Flügeldecken zwei rötliche Fleckchen trägt, und dessen Halsschild mit vielen kleinen, rundlichen Grübchen bedeckt ist. Der Reiskäfer würde sicherlich nicht die bedeutende Rolle in wirtschaftlicher Hinsicht spielen, wenn er in seiner Ernährung allein auf Reis angewiesen wäre, wie sein Name vermuten ließe. In Wirklichkeit dienen aber außer Reis auch Weizen, Gerste, Roggen, Buchweizen und viele andere Körnerfrüchte dem Tier als Nahrung und Brutmaterial. In den wärmeren Klimaten pflegt der Käfer die Körnerfrüchte direkt auf dem Felde aufzusuchen und bereits im Freien seine Eier in die betreffenden Körner abzusetzen; dies wird ihm dadurch wesentlich erleichtert, daß er im Gegensatz zum Kornkäfer wohlentwickelte Unterflügel hat und daher leicht von Feld zu Feld fliegen kann. Hiervon abgesehen, ist die Lebensweise die gleiche wie beim Kornkäfer. Die Reiskäferlarven entwickeln sich in ganz entsprechender Weise einzeln im Inneren von Reiskörnern oder Getreidekörnern, zehren den Mehlkörper auf und verpuppen sich schließlich in der leeren Hülse. Die ausgebildeten Käfer beschädigen durch Anfressen eine große Zahl von Körnern und greifen unter Umständen auch Zwieback, Keks und ähnliches an. Die wirtschaftliche Bedeutung des Reiskäfers ist in Deutschland geringer als beim Kornkäfer, weil die Reiskäfer in unserem Klima nur ausnahmsweise den Winter zu überdauern vermögen, sie gehen in ungeheizten Räumen regelmäßig zugrunde, ohne sich weiter zu vermehren, und auch in geheizten Räumen scheint ihre Lebensenergie bald nachzulassen. Die Tiere pflegen also bei uns nur vorübergehend vorzukommen und verschwinden gewöhnlich bei Eintritt der kälteren Jahreszeit ohne weiteres Zutun, so daß ihre dauernde Einbürgerung nicht zu befürchten steht.

In der Familie der **Borkenkäfer, Ipidae** (Scolytidae), hat der Formenkreis der Rüsselträger wohl seine eigenartigsten Vertreter zur Entwickelung gebracht. Unansehnlich und schmucklos sind freilich alle hierhingehörenden, vorherrschend braun oder schwärzlich gefärbten Käferchen, die kaum Andeutungen eines Rüssels erkennen lassen, und deren knieförmig gebrochene Fühler am Ende keulenförmig verdickt sind. Die meisten Arten messen nur wenige Millimeter, und die größte Art, ein brasilianischer Riesenborkenkäfer, Phloeotrupes grandis *Er.*, bringt es auch nur bis zu einer Länge von 15 mm. Ungeachtet ihrer

geringen Größe sind die Borkenkäfer aber mit hochentwickelten Instinkten begabt, so daß wir diese Tierchen, unter denen viele als Zerstörer von Bäumen eine hervorragende ökonomische Bedeutung besitzen, nicht mit Stillschweigen übergehen können.

Ihre Brutstätten suchen sie fast ausnahmslos an den verholzten Teilen von Bäumen, im Holz oder unter der Rinde, und nur wenige Arten vermehren sich, wie der Kleewurzelkäfer, Hylastinus trifolii *Müll.*, in den Wurzeln des Wiesenklees und anderer Schmetterlingsblütler oder brüten, wie der Dattelbohrer, Coccotrypes dactyliperda *F.*, in Fruchtkernen. Beim Anfliegen an den Brutbaum finden sich gewöhnlich die beiden Geschlechter zusammen, entweder paarweise, wie beim Großen Kiefernmarkkäfer, Hylesinus piniperda *L.*, oder es gesellen sich, wie beim Buchdrucker, Ips typographus *L.*, und anderen Arten, mehrere Weibchen und ein Männchen zueinander. Rasch durchbohren die Käfer die Rinde und dringen dabei mit ihrem ganzen Körper in das Innere des Stammes, wobei die Eingangspforte als rundes Bohrloch oder Anflugloch erhalten bleibt. Ist diese schwere Anfangsarbeit gelungen, die bei manchen Arten von den Männchen, bei anderen vom Weibchen ausgeführt wird, so hat stets das letztere für den weiteren Ausbau der gewählten Brutstätte zu sorgen. Der weibliche Käfer führt diese Aufgabe aus, indem er mit Hilfe seiner Freßwerkzeuge einen oder mehrere Gänge ausgräbt, die je nach der Art des Käfers in ganz bestimmter Richtung verlaufen. Beim Großen und Kleinen Ulmensplintkäfer, Scolytus geoffroyi *Goeze* und multistriatus *Marsh.*, führt der von dem Mutterkäfer hergestellte Gang als senkrechter „Lotgang“ parallel zur Längsachse des Stammes unter der Rinde in die Höhe (s. die Tafel, Fig. 3 u. 5). Beim Eichensplintkäfer, Scolytus intricatus *Ratz.*, schlägt dagegen der Muttergang eine wagerechte Richtung ein und verläuft als „einarmiger Wagegang“ senkrecht zur Richtung der Holzfasern (s. die Tafel, Fig. 4). Bisweilen wird von der Eingangsstelle aus, wie beim Eschenbastkäfer, Hylesinus crenatus *F.*, ein „doppelarmiger Wagegang“ angelegt, der aus zwei in der Mitte vereinigten wagerechten Gängen besteht, wobei dann der Käfer abwechselnd bald den einen, bald den anderen Fraßgang fördert, bis das Werk vollendet ist. Waren aber gleich anfangs dem Männchen mehrere Weibchen durch dasselbe Eingangsloch gefolgt, so stellt ein jedes dieser Weibchen für sich einen gesonderten Gang her, und es können damit eigentümliche, sternförmige Fraßfiguren zustande kommen, wie dies bei der Tätigkeit des Zweizähnigen Kiefernborkenkäfers, Ips bidentatus *Hbst.*, und vieler anderer Borkenkäfer in schöner Weise sichtbar wird. Jede Borkenkäferart arbeitet somit nach einem besonderen Schema, sie hat sozusagen ihren eigenen Baustil, an dem mit größter Zähigkeit festgehalten und von dem nur dann einmal etwas abgewichen wird, wenn unerwartete Störungen eintreten, etwa dann, wenn benachbarte Fraßgänge sich zu nahe rücken und damit notwendig gewisse Unregelmäßigkeiten eintreten müssen. Während der weibliche Käfer noch damit beschäftigt ist, seinen Gang, einen sogenannten Hauptgang oder „Muttergang“, anzulegen, sorgt er immer schon fleißig für Nachkommenschaft und legt seine Eier ab, und zwar in der Regel in der Weise, daß er in den Gang in regelmäßigen Abständen von Strecke zu Strecke kleine, nischenförmige Vertiefungen nagt und in jeder ein Ei unterbringt. Nicht lange hernach erscheinen die Larven, weißliche, bauchwärts gekrümmte, fußlose Maden mit bräunlichem, augen- und fühlerlosem Kopf, von denen in den meisten Fällen jede für sich von ihrem Entstehungsorte aus einen etwas geschlängelten, allmählich breiter werdenden „Larvengang“ ausfrißt, an dessen Ende sie sich schließlich in einer erweiterten Puppenwiege verpuppt. Der aus der Puppenwiege hervorgehende Jungkäfer bohrt sich aber später meistens gleich an Ort und Stelle durch ein senkrecht die Rinde durchsetzendes Ausflugloch nach außen.



1. und 2. Rinde eines vom Birkensplintkäfer, Scolytus ratzeburgi *Jans.*, befallenen Birkenstammes. 1 von außen, 2 von innen gesehen.

3. Lotrechter Muttergang mit davon ausgehenden Larvengängen, des Großen Ulmensplintkäfers, Scolytus geoffroyi *Goeze*.

Originale im Kgl. Zoologischen Museum in Berlin.



4. Einarmiger Wagegang des Eichensplintkäfers, Scolytus intricatus *Ratz.*, mit nach oben und nach unten gerichteten Larvengängen, an einem Eichenast.

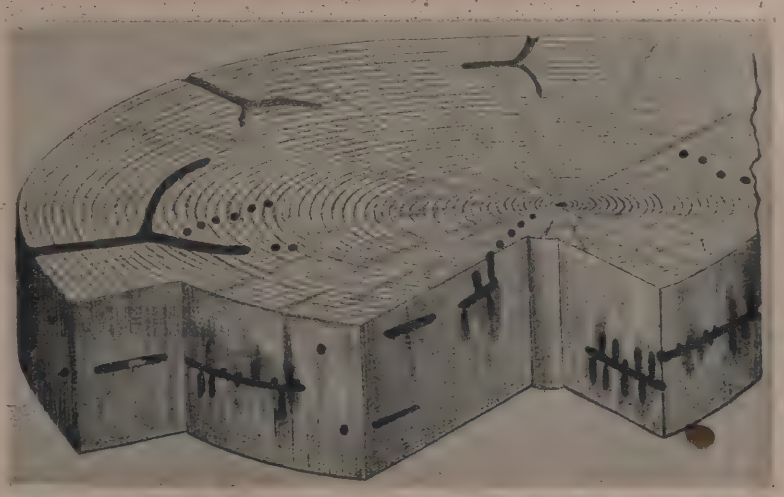


5. Lotrechter Muttergang mit den davon ausgehenden Larvengängen des Kleinen Ulmensplintkäfers, Scolytus multistriatus *Marsh.*, an der Innenseite von Rüsternrinde.

6. Sternförmige Fraßfiguren des Furchenflügeligen Fichtenborkenkäfers, Ips micrographus *Deg.*, in das Holz eines Fichtenzweiges eingeschnitten.

Originale im Kgl. Zoologischen Museum in Berlin.

Die aus Muttergang und Larvengängen sich zusammensetzenden Fraßfiguren verlaufen bei der überwiegenden Mehrzahl der Borkenkäfer, den sogenannten Rindenbrütern, in den saftführenden Schichten des Baumes an der Grenze zwischen Holz und Rinde. Man bekommt diese durch ihre Regelmäßigkeit überraschenden und manchmal wie zierliche Schnitzereien erscheinenden Figuren leicht zu Gesicht, wenn man von einem trocken gewordenen, durch Borkenkäfer getöteten Stamm oder Ast die morsche Rinde ablöst und nun den freigelegten Holzkörper oder die Unterseite der Rinde betrachtet. Die Borkenkäfergänge sind dann entweder stärker in die Innenseite der Borke eingegraben, oder greifen mehr in die oberflächliche Holzschicht ein, in der Regel aber sind sie sowohl am Holz als an der Rinde sichtbar. Da gerade in den unter der Rinde befindlichen Gewebsschichten die meisten Eiweißsubstanzen und anderweitigen Nährstoffe aufgespeichert sind, so brauchen die Larven der Rindenbrüter keine Not zu leiden, sondern finden Nahrung in Hülle und Fülle.



Leitergänge des Nutzholzborkenkäfers, Trypodendron lineatum *Oliv.*, in Tannenholz. Etwas verkleinert. Nach Eckstein, „Forstliche Zoologie", Berlin 1897.

Anders ist es dagegen bei einer Anzahl von Borkenkäferarten, den Ambrosiakäfern, die man Holzbrüter nennt, weil die von ihnen hergestellten Fraßgänge im Inneren des Holzes gelegen sind. Von einem röhrenförmigen Eingangsstollen, den der Mutterkäfer durch die Rinde hindurch in senkrechter Richtung bis tief in den harten Holzkörper hinein angelegt hat, zweigen sich nach einem bestimmten System je nach der Art des Käfers in verschiedenen Richtungen verlaufende Brutröhren ab, die zur Ablage der Eier dienen. Unsere Abbildung zeigt die Fraßfigur eines solchen Holzbrüters, des gestreiften, in Nadelhölzern vorkommenden Nutzholzborkenkäfers, Trypodendron lineatum *Oliv.* (Tomicus), eines walzenförmigen, schwarzen, etwa 3 mm langen Käferchens, bei dem die Beine, Fühler, der Grund des Halsschildes und die schwarzgestreiften Flügeldecken gelblichbraun sind. Die im weißen Splintholz angelegten schwarzen Brutgänge sind bei diesem Käfer unter dem Namen „Leitergänge" bekannt. Am Grunde des Eingangsstollens zweigen sich hier zwei annähernd horizontal verlaufende, den Jahresringen im Holz ungefähr folgende Brutröhren ab, an deren Ober- und Unterseite in regelmäßigen Abständen die je mit einem Ei belegten Eiernischen angebracht werden. Die Larven des Nutzholzkäfers begnügen sich damit, ganz kurze Gänge auszufressen, welche ähnlich wie die Sprossen einer Leiter angeordnet sind und gerade hinreichen, um den Körper der Larve zu beherbergen und später auch die Puppe aufzunehmen. Die Jungkäfer benutzen in diesem Falle die Brutröhren, um durch den Eingangsstollen und das ursprünglich angelegte Bohrloch ins Freie zu gelangen.

Die Anlage der Fraßfigur im Inneren des harten Splintholzes hat für die Holzbrüter den wesentlichen Vorteil, daß sich ihre Brut ungefährdet durch die Nachstellungen des Spechtes und vieler anderer Feinde in der sicheren Tiefe entwickeln kann. Dagegen gibt das an stickstoffhaltigen Substanzen arme Holz ein schlechtes Nährmittel ab und kann überdies im Darm so schlecht ausgenutzt werden, daß immer viele Holzteilchen den Körper wieder unverbraucht verlassen müssen. Escherich beobachtete einmal Holzbrüter, welche gierig die Exkremente ihrer eigenen Genossen verschlangen, um sie abermals als Speise zu benutzen. Die junge Brut braucht aber für ihr Gedeihen eine nahrhaftere Kost, und so sind der Gestreifte Nutzholzkäfer ebenso wie viele andere Holzbrüter zu Pilzzüchtern geworden. Die schwarze Farbe der inwendig wie mit einer glühenden Nadel ausgebrannt erscheinenden Brutröhren rührt von einem feinen Pilzbelag her, der als dichter Rasen die Gänge auskleidet und mikroskopisch feine Fäden nach allen Richtungen weit in das Holz entsendet, um ihm die Nährstoffe zu entziehen. Die aufgesogenen Nährsubstanzen werden von den Pilzen zum Teil zur Bildung von Fruchtkörpern (Konidien) verwendet, zum Teil aber in besonderen, Ambrosia genannten Zellenhäufchen aufgespeichert, die von den Käfern und ihrer Brut gefressen werden und bei manchen Arten sogar die einzige Nahrung bilden. Es hat sogar den Anschein, daß die Ambrosia nur unter dem Einfluß der Käfer entstehen kann und gewissermaßen ein Züchtungsprodukt der letzteren darstellt. Von den verschiedenen Arten der Ambrosiakäfer wird bald diese, bald jene besondere Sorte von Pilzen kultiviert. Der Gestreifte Nutzholzkäfer züchtet beispielsweise in seinen Gängen den bekannten Blaufäuleerreger des Nadelholzes, um dessen Ambrosia als Nahrung zu gewinnen. Auch für Aussaat der Pilzsporen ist gesorgt, denn ehe die Jungkäfer ausschwärmen, bleiben die Fortpflanzungskörper der in der elterlichen Wohnung wuchernden Pilze an dem behaarten Körper hängen, so daß die ausfliegenden Käfer mit Sporen beladen sind und die Keimzellen der Pilze jedesmal gleich in ihr neu zu begründendes Heim mitnehmen können.

Die Borkenkäfer suchen für die Brutzwecke die verschiedensten Bäume auf. Der Buchdrucker, Ips typographus *L.*, brütet fast ausschließlich in Fichten. Der ungefähr ebenso große Kiefernmarkkäfer, Hylesinus piniperda *L.*, entwickelt sich fast stets unter der dicken Borke von Kiefern. Nadelhölzer werden überhaupt bevorzugt. Nach Nüßlin werden die Kiefern von etwa 26 Arten, die Fichte von etwa 14 Arten und die Tanne von 4 Arten heimgesucht. Unter den Laubhölzern sind Eiche und Ulme bevorzugt, beide mit je 7 Arten, dann folgt die Esche mit 3 Arten. Alle übrigen Nadel- und Laubhölzer haben höchstens 2 Arten, öfters sogar nur eine Art. Jedoch sind die genannten Zahlen insofern nicht vollständig, als es noch außerdem Borkenkäferarten gibt, welche mehr oder weniger polyphag leben, und als manche einer Holzart zugewiesene Spezies auch gelegentlich an einer anderen vorkommen kann. Die Borkenkäfer wissen hierbei fast immer die für ihre Brutzwecke besonders geeigneten Bäume als solche herauszufinden, denn in der Regel bevorzugen sie als „sekundäre Schädlinge" die kümmernden oder absterbenden Bäume, zumeist Todeskandidaten, die ohnehin dem Untergange früher oder später entgegengehen und deren Ende sie nur beschleunigen. Kraftstrotzende, völlig gesunde Bäume bleiben gewöhnlich verschont. Bei massenweisem Auftreten der Borkenkäfer kann es freilich auch einmal anders kommen. Alle kränkelnden Bäume sind dann rasch von den Scharen der nach Brutgelegenheit suchenden Käfer besetzt, für die neuen Ankömmlinge ist bald nichts mehr übrig, und der bitteren Not gehorchend, sind sie gezwungen, zu „primären Schädlingen" zu werden und ganz gesunde Bäume anzufallen. Die ersten kühnen Angreifer ersticken bei ihrem Einbohrungsversuche im ausfließenden

Harz oder kommen im Baumsaft um, aber immer neue Käfer folgen, bis der Baum den sich stetig wiederholenden Angriffen nicht mehr standhalten kann und erliegt. Auf diesem Wege kann eine ungewöhnlich starke Vermehrung insbesondere der rindenbrütenden Borkenkäfer zu großen Katastrophen führen, und oft genug sind schon ausgedehnte prächtige Waldungen dem Zerstörungswerke dieser unscheinbaren Insekten zum Opfer gefallen. Weniger schädlich werden im allgemeinen die Holzbrüter, die die saftführenden Schichten des Baumes nicht zerstören und damit dessen Lebenskraft nicht unmittelbar bedrohen, dafür aber durch ihre Brutarbeit das Holz für den technischen Gebrauch wertlos machen.

Die einfachste Gruppe unter den Borkenkäfern ist die Unterfamilie der Bastkäfer (Hylesininae), die noch am meisten an die oben geschilderten Kossoniden erinnern. Es sind walzenförmige Käferchen, deren seitlich abgerundeter Halsschild den Kopf von oben gesehen nur teilweise bedeckt und bei denen die Bauchringe des Hinterleibes gleichmäßig hintereinander angeordnet sind, ohne einen steilen Abfall zu bilden. An den Beinen ist das dritte Fußglied meist zweilappig. Die Mehrzahl der Hylesinen besorgt, von einigen Ausnahmen, wie dem obengenannten Kleewurzelkäfer, abgesehen, ihr Brutgeschäft in Bäumen. Der Schwarze Kiefernbastkäfer, Hylastes ater *Payk.*, ein langgestreckter, walzenförmiger Käfer mit schwarzen, stark punktiert gestreiften Flügeldecken, kommt schon zeitig im Frühjahr aus seinem Winterversteck hervor und wählt flach streichende, abgestorbene Kiefernwurzeln als Brutmaterial. In diesen stellen die Mutterkäfer, um ihre Eier abzusetzen, vorwiegend längsgerichtete, etwas geschwungene Gänge her, doch kommt bei dieser Art ein regelmäßiges Fraßbild noch nicht zustande, weil die späterhin von den Larven angelegten Gänge ganz wirr nach den verschiedensten Richtungen durcheinander laufen. So gleichgültig das Brutgeschäft des Schwarzen Kiefernbastkäfers für den wirtschaftlichen Betrieb des Forstmannes ist, so werden doch die Käfer selbst, und zwar besonders die neu zur Entwickelung gekommenen, schädlich, indem sie sich in den Kulturen über die jungen, etwa 3—10jährigen Kiefernstämmchen hermachen, deren Rinde zerfressen und unterhöhlen, so daß die Pflanzen welken und absterben. Fleißiges Absammeln der Käfer an ausgelegten Rindenstücken oder das Abfangen in Fanggräben, wie sie gegen den Großen Rüsselkäfer gebraucht werden, schützen die Kiefernkulturen am besten gegen diese Schädlinge.

In allen Kiefernwäldern des nördlichen und mittleren Europas und Asiens ist ebenso wie im Mittelmeergebiete der Große Kiefernmarkkäfer, Hylesinus piniperda *L.* (Myelophilus; Abb., S. 510), zu Hause. Im ausgereiften Zustande hat er dunkel schwarzbraune Färbung; hellere oder gar strohgelb aussehende Stücke sind jung und erst vor kurzem aus der Puppe erstanden. Die Körperlänge beträgt etwa 4—4,5 mm. Der weitläufig punktierte Halsschild ist vorn schmaler als hinten. Die Fühlergeißel ist sechsgliederig mit vorn zugespitzter Keule, die Flügeldecken fein punktiert längsgestreift und die zwischen den Punktstreifen befindlichen Zwischenräume hinten mit Höckerchen besetzt, mit Ausnahme des von der mittleren Nahtlinie an gerechneten zweiten Zwischenraumes, der hinten glatt bleibt.

Kleine weiße oder gelbliche, trichterförmige Gebilde aus ausgeflossenem Harz, die an manchen Kiefernstämmen sitzen, sind ein untrügliches Zeichen, daß der betreffende Baum bereits den Angriffen des Großen Markkäfers ausgesetzt war. Sehr zeitig im Frühjahr, in Norddeutschland im März oder April, in wärmeren Lagen oft sogar schon im Februar, erwachen diese Käfer aus ihrem Winterschlaf, fliegen als „Frühschwärmer“ im Walde umher und bohren sich, nachdem die Pärchen sich zusammengefunden und zu einem geeigneten

Baum gelangt sind, in den Stamm ein, dort, wo die Kiefer von dicker Borke bedeckt ist. Von dem stets unter einer Rindenschuppe versteckt sitzenden Bohrloch aus wird unterhalb der Borke ein einfacher, gerader Gang angelegt, dessen Anfangsteil ähnlich wie die Krücke eines Spazierstockes umgebogen ist, so daß man in diesem Falle von einem Krückengang zu reden pflegt. Wenn nicht schon die obenerwähnten Harztrichter die verborgene Bohrtätigkeit verraten, so deutet doch das bei der Minierarbeit aus dem Eingangsloch herausbeförderte Holzmehl darauf hin, daß ein solcher Krückengang im Entstehen begriffen ist. Das Bohrmehl besteht aus durcheinandergemischten braunen und weißen Holzteilchen, denn der Gang, der vorzugsweise in der braunen Rinde verläuft, greift etwas auch in den weißen Splint ein, von dem gleichfalls Partikelchen losgenagt werden. Öffnet man einen solchen in der Anlage begriffenen Krückengang, so ist je ein Männchen und ein Weibchen darin anzutreffen. Am stehenden Stamm führt der von dem weiblichen Käfer ausgenagte Gang immer in lotrechter Richtung nach oben, so daß der krückenförmige Anfangsteil mit dem Eingangsloch sich stets am unteren Ende befindet (Fig. 1 der Tafel bei S. 514). An einem gefällten oder durch den Sturm umgeworfenen, am Boden liegenden Baumstamm kann dieser vom Weibchen angelegte „Muttergang“ auch jede beliebige andere Richtung am Stamme einschlagen. Nur langsam führt das Weibchen seine mühevolle Arbeit aus, oftmals muß es längere Pausen eintreten lassen, wenn bei rauhem regnerischen Wetter die Körperkräfte nachlassen. Rüstiger schreitet bei warmer günstiger Witterung das Werk fort, und währenddessen bringt der Mutterkäfer auch schon nach und nach in kleinen, von Strecke zu Strecke ausgenagten Vertiefungen seine glänzenden weißlichen, mit bloßem Auge noch



Großer Waldgärtner oder Kiefernmarkkäfer, Hylesinus piniperda *L.* Links vom Käfer ein ausgefressener Trieb, rechts verunstaltete Kiefern.

recht gut erkennbaren Eier unter, deren Gesamtzahl auf etwa 50 geschätzt werden kann. Ist der Gang in der geschilderten Weise der ganzen Länge nach mit Eiern ausgestattet, so verlassen Männchen und Weibchen ihr Bauwerk, schlüpfen durch das anfänglich hergestellte Bohrloch wieder ins Freie und fliegen, falls sie nicht vorzeitig vom Tode ereilt werden, bei sonnigem Wetter hoch hinauf in die schwankenden Wipfel der Kiefern, um dort nach Herzenslust zu fressen und wieder frische Kräfte zu gewinnen.

Inzwischen ist in dem verlassenen Brutgange neues Leben entstanden. Aus jedem Ei schlüpfte eine weißliche Larve hervor, die unter der schützenden Borke in den tiefen, nahrungsreichen Schichten der Rinde weiterfrißt und dabei für sich einen vom Muttergang abgehenden geschlängelten Larvengang anlegt. Mit dem fortschreitenden Wachstum der Larve wird auch der von ihr hergestellte Gang immer breiter und breiter, bis sich die ausgewachsene Larve schließlich eine rundliche Höhlung, die Puppenwiege, ausnagt, in der sie sich zur Puppe verwandelt. Die Schnelligkeit des ganzen Entwickelungsverlaufes vom frisch abgelegten Ei bis zur Bildung eines neuen, fertigen Insektes hängt sehr wesentlich von den klimatischen Verhältnissen und jeweiligen Temperatureinflüssen ab. Im allgemeinen kann man wohl sagen, daß durchschnittlich etwa in der zweiten Hälfte des Juni oder Anfang Juli eine neue Generation von Jungkäfern entstanden ist, die sich, sobald ihre Körperbedeckung genügend fest geworden, durch die Rinde nach außen durchfressen.

Die Jungkäfer sind noch nicht sogleich fortpflanzungsfähig. Sie bedürfen erst einer ausgiebigen Ernährung und suchen zu diesem Zwecke die grünen, saftreichen Kieferntriebe auf, bohren sich einige Zentimeter unterhalb der Spitze in einen solchen Trieb ein und höhlen ihn, die innere Markröhre ausfressend, der Länge nach aus. Ist ein Trieb in der geschilderten Weise zerstört, so fällt bald ein zweiter dem hungrigen Käfer zum Opfer, und so wird diese Tätigkeit mit gelegentlichen, durch kühleres Wetter veranlaßten Unterbrechungen fortgesetzt, bis der Herbst mit seinen rauheren Tagen und kühlen Nächten hereinbricht. Nun verlassen die Käfer die Baumkronen und suchen sich am Erdboden ein passendes Versteck meist am Grunde einer alten Kiefer an oder unter der dicken Borke, sind aber im nächsten Frühjahr immer zeitig zur Fortpflanzung wieder auf dem Platze. Nur in seltenen Fällen schreiten in Deutschland die Jungkäfer noch im gleichen Jahre zur Vermehrung, so daß in diesem Falle dann noch eine zweite Generation zustande kommt. Die Altkäfer, die wir nach Erledigung ihres Brutgeschäftes die Baumwipfel aufsuchen sahen, beschädigen genau in der gleichen Weise wie die Jungkäfer die Kieferntriebe, um ihre verlorengegangenen Körperkräfte zu ersetzen, so daß man den Fraß der Altkäfer auch als „Regenerationsfraß“ bezeichnet hat. Es ist festgestellt worden, daß bei günstigen Witterungsverhältnissen die Altkäfer noch im gleichen Jahre zur Begründung einer zweiten Brut schreiten können.

Der Große Kiefernmarkkäfer ist einer unserer schlimmsten Waldverderber. Gefährlicher noch als durch sein Brutgeschäft, zu dem er ja, wie die meisten Borkenkäfer, vorzugsweise durch Raupenfraß beschädigte oder anderweitig kränkelnde und absterbende Bäume benutzt, wird er durch das von Jung- und Altkäfern gemeinsam ausgeübte Aushöhlen der Kieferntriebe. Bleiben auch die beschädigten Triebe oft noch einige Zeit an den Bäumen sitzen, so sind sie doch kraftlos und werden schließlich von dem ersten besten Windstoß zu Boden geschleudert. Die Kiefer verliert dadurch ihre regelmäßige Kronenbildung, hier und dort ragen spießartig die stehengebliebenen Zweigenden und Triebe hervor, und der Baum sieht aus, als ob er ungeschickt von einem Gärtner mit der Schere beschnitten worden wäre. So hat der Markkäfer, der Urheber dieses eigenartigen Zerstörungswerkes, in forstlichen

Kreisen den Namen Waldgärtner erhalten. Für den Baum bedeutet der Verlust so vieler saftstrotzender Triebe eine erhebliche Schwächung, und der unansehnliche Käfer kann daher bei massenweisem Auftreten zu einer großen Kalamität werden.

Der Kleine Kiefernmarkkäfer oder der Kleine Waldgärtner, Hylesinus minor *Htg.* (Myelophilus), stimmt in seinen Lebensgewohnheiten im allgemeinen mit dem Großen Markkäfer überein, von dem er sich weniger durch seine durchschnittlich etwas geringere Größe als vielmehr dadurch unterscheidet, daß bei ihm auch der zweite Zwischenraum hinten am Absturz der Flügeldecken mit Höckerchen bedeckt ist. Die Kleinen Markkäfer schwärmen im Frühjahr und befliegen hauptsächlich die oberen Teile der Kiefernstämme und die Äste, Stellen, an denen der Baum mit rötlicher oder grünlicher Spiegelrinde bedeckt ist. Dort legen sich die Käfer typische, doppelarmige Wagegänge an und nagen ihr Fraßbild, das aus zwei von der Eingangsstelle in entgegengesetzter Richtung auseinandergehenden Gängen besteht, tief in das Holz ein. Die Larvengänge verlaufen annähernd senkrecht zum doppelarmigen Muttergang und enden in tiefen Puppenwiegen. Die forstliche Bedeutung dieses Schädlings, der als fertiger Käfer ebenfalls über Kieferntriebe herfällt und sie ausfrißt, ist ungefähr die gleiche wie beim Großen Markkäfer.

Fraßbilder von großer Regelmäßigkeit und Deutlichkeit bedecken nicht selten den ganzen Stamm oder die stärkeren Äste von Eschenbäumen. Man bekommt sie zu Gesicht, wenn man die trocken gewordene Rinde ablöst. Der freigelegte Holzkörper ist dann oft über und über besät mit zierlichen Figuren, die weit eher den Eindruck einer von kunstgeübter Menschenhand herrührenden Schnitzarbeit als des Werkes von Borkenkäfern machen. Bei genauerer Betrachtung gewahren wir aber die bekannten doppelarmigen Wagegänge, die die Tätigkeit des bunten Kleinen Eschenbastkäfers, Hylesinus fraxini *F.*, verraten (Fig. 4 der Tafel bei S. 514). Das etwa 3 mm lange Käferchen hat kurze, gedrungene, rundliche Gestalt. Seine Oberseite ist mit helleren und dunkleren Schüppchen besetzt und sieht daher ziemlich buntscheckig aus. Die Fühlergeißel ist siebengliederig, die Endkeule länglich und zugespitzt. Ein dem eben geschilderten recht ähnliches Fraßbild erzeugt auch der etwa 5 mm lange, eintönig schwarze Große Eschenbastkäfer, Hylesinus crenatus *F.* Seine doppelarmigen Muttergänge bleiben verhältnismäßig kurz, die Larvengänge sind dagegen sehr lang und laufen häufig wirr durcheinander. Bei den Eschenbastkäfern gehen die Altkäfer nach erledigtem Brutgeschäft auf Nahrung aus, um wieder neue Kräfte zu gewinnen, ähnlich wie wir dies bei den Kiefernmarkkäfern gesehen haben. Zu diesem Zwecke suchen sie die Baumkronen auf, wo sie in der grünen Rinde lange unregelmäßige, oft 2 cm lange Gänge ausfressen und damit eine Beschädigung hervorrufen, die zur Entstehung großer, krebsartiger, unter dem Namen Eschenrosen bekannter Wucherungen führen kann.

Wohl die auffallendsten Erscheinungen unter den Hylesinen sind die Baumtöter (Dendroctonus *Er.*), die in zahlreichen, wirtschaftlich sehr wichtigen Arten in Amerika verbreitet sind, während in der Alten Welt der Riesenbastkäfer, Dendroctonus micans *Kug.*, zu finden ist, ein länglicher, schwarzer, graugelb behaarter Käfer mit fünfgliederiger Fühlergeißel, ovalen, nicht ausgerandeten Augen und punktiert gestreiften Flügeldecken, der mit einer Länge von 8—9 mm alle übrigen einheimischen Borkenkäfer übertrifft. Der Riesenbastkäfer ist ein Fichteninsekt, das man nur ausnahmsweise auch in anderen Nadelhölzern brütend gefunden hat. Etwa 20—40jährige, noch im Stangenholzalter befindliche Fichten sagen ihm besonders zu, namentlich wenn er an den unteren Stammteilen etwas beschädigte Stellen findet, an denen er sich am liebsten einbohrt. Merkwürdig ist, daß der

Mutterkäfer, der einen unregelmäßigen Gang unter der Rinde anlegt, keine Eiernischen nagt, sondern alle seine Eier in einem Klumpen zusammen absetzt. Wie eine Kolonne gut geschulter Arbeiter eng zusammengedrängt und alle mit den Köpfen nach der gleichen Richtung gewendet, fressen sich dann die auskriechenden Larven vom Entstehungsort aus in die benachbarten Rindenschichten ein, immer gemeinsam weiter vordringend. Hierbei können natürlich nicht wie bei den bisher betrachteten Arten viele einzelne isolierte Larvengänge zustande kommen, sondern es entsteht bei diesem einheitlichen „Familienfraß“ ein gemeinsamer Fraßraum, in dessen Innerem, von Bohrmehl umgeben, sich die Larven schließlich verpuppen. Die neu entstandenen Jungkäfer aber haben die Gewohnheit, bevor sie an das Fortpflanzungsgeschäft gehen, von dem gemeinsamen Familienraum aus noch lange, einzelne, fingerförmig verästelte Gänge in die Fichtenrinde zu nagen. In Deutschland ist der Riesenbastkäfer hauptsächlich in den Fichtenwäldern des Erzgebirges und des Harzes verbreitet, kommt aber auch in manchen anderen Gegenden vor und muß als sehr schädlich gelten, weil seine fortgesetzten, durch ausgeflossene große bräunliche Harztrichter sich verratenden Angriffe gewöhnlich den Tod des Baumes herbeiführen.

Bei den Scolytinae (Eccoptogasterinae) ist der Hinterleib, von der Seite gesehen, in eigentümlicher Weise schräg nach hinten und oben abgestutzt. So verschiedenartig auch die Fraßfiguren bei den einzelnen Scolytus-Arten gestaltet sind, haben letztere doch in biologischer Hinsicht viel Übereinstimmendes, so namentlich die Kurzlebigkeit der Altkäfer, die immer schon bald nach Erledigung ihres Brutgeschäftes sterben und daher keine zweite Brut mehr zuwege bringen können. Dagegen sind die Jungkäfer alsbald nach ihrem Hervorkommen aus den Puppenwiegen unter sonst günstigen Bedingungen fast immer imstande, sofort an das Vermehrungsgeschäft zu gehen, wodurch es sich erklärt, daß bei uns in Deutschland die meisten Arten zwei aufeinanderfolgende Generationen im Jahre haben, sofern die klimatischen Verhältnisse es irgend zulassen. Der Birkensplintkäfer, Scolytus ratzeburgi *Jans.* (Eccoptogaster), bildet freilich eine Ausnahme, da er mit großer Zähigkeit an einer einfachen Generation festhält. Sein Fraßbild unter der Birkenrinde besteht aus einem langen, aufrechten Muttergange mit sich davon abzweigenden Larvengängen, wobei es besonders auffällt, daß der Muttergang, abgesehen von dem üblichen Eingangsloch, in seinem ganzen Verlaufe noch eine Anzahl ebenfalls unmittelbar nach außen führender Löcher hat, die von dem Käfer angeblich zur besseren Luftzirkulation hergestellt werden. So sieht man dann in der weißen Birkenrinde nahezu senkrechte Reihen kreisrunder, dunkler Löcher, die über den lotrechten Muttergängen liegen und dem Eingeweihten auf den ersten Blick verraten, daß der Stamm von Splintkäfern heimgesucht war (Fig. 1 und 2 der Tafel bei S. 506).

Größere Bedeutung erlangen die Obstbaumsplintkäfer, von denen es im mittleren Europa zwei Arten gibt. Der Große Splintkäfer, Scolytus pruni *Rtzb.*, ist glänzend schwarz, hat rotbraune Fühler und Beine, einen weitläufig fein punktierten Halsschild und mit Punktstreifen versehene Flügeldecken. Seine Körperlänge beträgt 3,5—4,5 mm. Der Kleine Splintkäfer, Scolytus rugulosus *Rtzb.*, erreicht nur die halbe Körperlänge des vorigen, hat an der Spitze hellere Flügeldecken und einen runzelig grob punktierten Halsschild. Beide Arten fallen in Gärten und Alleen über die verschiedensten Sorten von Obstbäumen her und verursachen das Absterben der von ihnen besiedelten Äste oder sogar des ganzen Stammes. Ihre Fraßfigur ist leicht kenntlich, denn vom Bohrloch aus führt ein senkrechter Gang unter der Rinde in die Höhe, der beim großen Obstbaumsplintkäfer zumeist

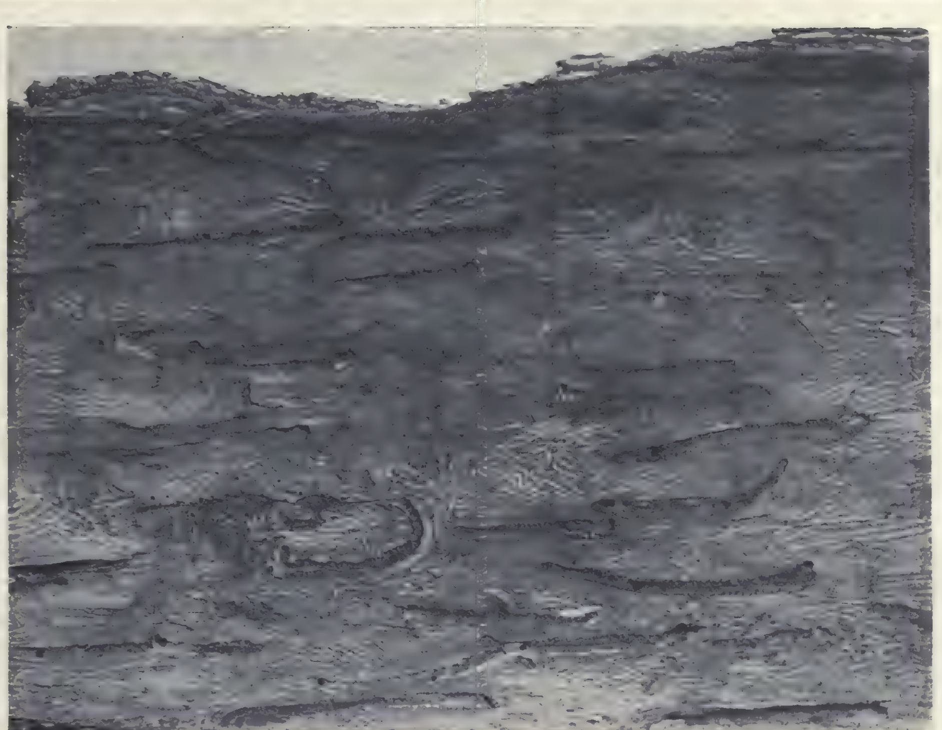
mit einer kleinen, lappigen Erweiterung beginnt. Ebenso wie die langen Larvengänge und die rundlichen Puppenwiegen ist auch der Muttergang deutlich in das Holz eingegraben.

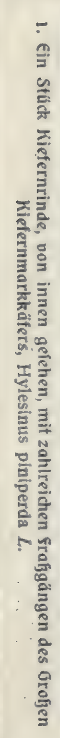
Auch die Unterfamilie der Ipinae umfaßt eine Reihe wichtiger Schädlinge, die sich schon auf den ersten Blick von den bisher betrachteten Arten unterscheiden. Von oben gesehen wird der kugelige Kopf bei den Ipinen vom Halsschilde bedeckt. Das dritte Fühlerglied ist nicht zweilappig, sondern zylindrisch, und der Hinterleib ist an seiner Unterseite niemals schräg nach oben abgestutzt. Dafür haben jedoch die Flügeldecken hinten sehr häufig eine tiefe Aushöhlung, den sogenannten Absturz, dessen Seitenränder in der Regel mit Zähnchen besetzt sind. Über die Verwüstungen, die diese Käfer in den Wäldern angerichtet haben, liegen schon seit alters her Mitteilungen vor. Die Chroniken des 17. Jahrhunderts wissen zu erzählen von einer schrecklichen Wurmtrocknis, die in den Fichtenwaldungen der deutschen Mittelgebirge wütete und die Gemüter damals in Aufregung setzte. Ganze Wälder wurden von der Trocknis ergriffen, und zu Hunderttausenden verdorrten in den Forsten die Bäume. Über die Ursache freilich konnte man sich damals noch nicht so recht einig werden. Nach einer Schilderung aus dem Jahre 1699 wollte man „observiret haben, daß die schwartzen Roßkäfer sich an das Gehöltze fest anhangen, mit dem Schwantz durch die Rinde bohren und ihren Unrath hineinschmeißen. Daher große Maden mit schwartzen Köpffen wachsen, die sich tieff ins Holtz hineinfressen."

Die harmlosen Mistkäfer sind also damals für die Missetäter gehalten worden, aber jedenfalls ganz unschuldig in Verdacht gekommen, denn der Urheber des Unheils kann sicherlich niemand anders gewesen sein als der gefährlichste aller einheimischen Borkenkäfer, der Buchdrucker, Ips typographus *L.* (Tomicus). Durch ganz Europa von Frankreich bis Sibirien, von Lappland bis zu den Alpen ist dieser 4,5—5,5 mm lange, mit gelben zottigen Härchen bedeckte, rötliche bis pechbraune Schädling verbreitet, wenngleich er glücklicherweise gewöhnlich nur in ziemlich geringer Zahl in den Fichtenwäldern vorkommt. Er gehört zu den achtzähnigen Borkenkäfern. Jederseits neben dem glanzlosen Absturz seiner grob punktstreifigen Flügeldecken trägt er vier Zähne, deren dritter der stärkste ist.

Nach den ersten milden Frühlingstagen fliegen einzelne Buchdrucker in der Nähe ihrer Winterquartiere ziemlich träge und geräuschlos umher und verkriechen sich wieder, sobald es kühler wird. Erst warmer, anhaltender Sonnenschein lockt sie in größerer Zahl hervor, und wenn die Lufttemperatur eine Höhe von etwa 20° C erlangt hat, erheben sich mitunter ganze Schwärme von ihnen hoch in die Luft. Kränkelnde, absterbende Fichten von 80 bis 100 Jahren werden mit Vorliebe aufgesucht, ganz gesunde Bäume in der Regel nur bei Massenvermehrung angegriffen. Stets erfolgt der erste Befall hoch oben am Stamm unterhalb der Krone, so daß die später folgenden Ankömmlinge ihre Plätze immer tiefer und tiefer wählen müssen. Die Fichte dient als hauptsächlicher Brutbaum, nur ausnahmsweise werden auch Kiefern oder Lärchen angenommen. Ist eine passende Stelle gefunden, so beginnt das Männchen mit der Arbeit, bohrt senkrecht durch die Rinde ein Loch, worauf darunter in der Tiefe ein kleiner, kammerartiger Raum angelegt wird, in dem die Paarung vor sich geht, sofern sie nicht schon vor dem Anfluge vollzogen war. Jedem Männchen gesellen sich gewöhnlich 2—3 Weibchen zu, von denen ein jedes für sich einen lotrechten Muttergang ausfrißt. Dementsprechend gehen von dem kammerartigen Mittelpunkte zwei bis drei Muttergänge aus, von denen entweder einer nach oben und einer oder zwei parallel nach unten führen, oder umgekehrt einer oder zwei nach oben und einer nach unten gewendet sind.

Fraßstücke von Borkenkäfern II.





1. Ein Stück Kiefernrinde, von innen gesehen, mit zahlreichen Fraßgängen des Großen Kiefernmarkkäfers, Hylesinus piniperda *L.*

2. Ein Stück Fichtenrinde, von innen gesehen, mit den Fraßgängen des Buchdruckers, Ips typographus *L.*



3. Fraßfigur des Kupferstechers, Ips chalcographus *L.*
Original im Kgl. Zoologischen Museum in Berlin.

4. Fraßfigur des Kleinen Eichenbastkäfers, Hylesinus fraxini *F.*

Während die Weibchen mit dieser Arbeit beschäftigt sind, ist auch das Männchen nicht untätig. Mit der am Hinterende seiner Flügeldecken befindlichen Aushöhlung nimmt es Teile des losgelösten Bohrmehls auf und schiebt diese rückwärts kriechend bis zum Einflugloch, um dort seine Lasten ladungsweise hinauszubefördern. So sorgt das Männchen für die Reinhaltung der Gänge und vereinigt sich wiederholt mit den Weibchen, die inzwischen in der üblichen Weise ihre Eier in den Gängen absetzen. Wenn dann später die ausschlüpfenden Larven rechts und links ihre eng beieinander stehenden Gänge ausfressen, so entsteht an der Innenseite der Rinde ein Bild von überraschender Regelmäßigkeit (Tafel „Fraßstücke von Borkenkäfern II“, Fig. 2), das wohl schon einst den Bewohnern des alten Germaniens, die es sicherlich oft staunend betrachtet haben, wie eine geheimnisvolle, ihnen unverständliche Runenschrift erschienen sein mag. Linné aber hat dann das Fraßbild mit den Lettern und Zeichen einer Druckschrift verglichen und den kleinen Urheber deswegen „Buchdrucker“ genannt.

Die unter der Rinde erzeugten Fraßfiguren sind erst vollständig, wenn am Ende der Larvengänge die erweiterten Puppenwiegen angelegt sind, in denen man die Puppen und einige Zeit darauf die Jungkäfer antrifft. Letztere fressen in der Umgebung ihrer Puppenwiegen, durchbohren aber bald darauf die Rinde, fliegen hinweg und liegen an anderen Bäumen dem Brutgeschäft ob. Bei ungünstiger Witterung verzögert sich jedoch das Ausschlüpfen erheblich, und der Fraß unter der Rinde kann oft wochenlang oder monatelang dauern, so daß die Jungkäfer nicht selten lange, unregelmäßige, verzweigte Gänge ausnagen, ehe sie das Freie aufsuchen. So hängt es beim Buchdrucker also lediglich von den klimatischen Verhältnissen, von Gunst oder Ungunst der Witterung ab, ob in demselben Jahre mehr als eine Generation zustande kommt. Die Altkäfer sind nach Erledigung der anstrengenden Brutarbeit immer sehr ermattet und gehen daher größtenteils schon bald hernach zugrunde, obwohl sie unter besonders günstigen Verhältnissen nach einer Erholungspause auch gelegentlich noch im gleichen Jahre eine zweite Brut begründen können.

Der Buchdrucker hat nicht nur im Mittelalter, sondern auch noch in neuerer Zeit wiederholt durch seine gewaltigen Waldverwüstungen von sich reden gemacht. Zu Ende des 17. und Anfang des 18. Jahrhunderts herrschten, wie wir einer von Nüßlin gegebenen Zusammenstellung entnehmen, „große Waldverheerungen in den Fichtenwäldern Mitteldeutschlands. Dann begann wieder, insbesondere im Harz 1772, eine Besorgnis erregende Überhandnahme, die 1781—1783 ihr Maximum erreichte, und erst gegen 1787 erlosch. Im Zellerfelder Forstdistrikte wurden damals etwa 3 Millionen Stämme durch den Borkenkäfer zum Absterben gebracht.“

Eine der schlimmsten durch den Buchdrucker veranlaßten Borkenkäferkalamitäten hat anfangs der 1870er Jahre im Böhmerwalde und im Bayerischen Walde gewütet. Ungewöhnlich schwere Stürme und große Schneebrüche waren die ersten Ursachen gewesen und gaben den Käfern in Tausenden umgestürzter Bäume gute Gelegenheit zu reichlicher Vermehrung. Die ausschwärmenden Scharen begnügten sich jedoch bald nicht mehr mit liegenden Stämmen, sondern fielen zu Millionen auch das gesunde Holz an, so daß Tausende von Menschen jahrelang zu tun hatten, um den Wald zu retten. Im Böhmerwald waren in vier Bezirkshauptmannschaften 104100 ha befallen und mußten 2,7 Millionen Festmeter Holz von über 8000 von auswärts herangezogenen Arbeitern hergerichtet werden, was allein einen Aufwand von weit über 1 Million Gulden an Arbeitslöhnen erforderte.

Fast überall, wo der Buchdrucker seine verhängnisvolle Tätigkeit ausübt, stellt sich als sein treuer Begleiter ein zierliches, höchstens 2 mm langes, am Absturz nur mit 6 Zähnchen

bewehrtes Käferchen ein, der Kupferstecher, Ips (Pityogenes) chalcographus *L.* Er wählt hauptsächlich die dünnrindigen Partien von Fichten in den oberen Stammteilen und Ästen aus, die vom Buchdrucker mehr gemieden werden, gräbt allerdings auch häufig sein zierliches, das Holz furchendes Fraßbild mitten zwischen den Gängen des Buchdruckers in die Rinde ein. Beim Kupferstecher sehen wir mehrere, etwas geschwungene Muttergänge sternförmig auseinanderstrahlen, wobei aber der gemeinsame, unter dem Bohrloch angelegte mittlere Raum, der die Strahlen des Sternes vereinigt, in der Regel im Inneren der Rinde verborgen bleibt und daher beim Ablösen der letzteren nicht sichtbar ist (Tafel „Fraßstücke von Borkenkäfern II", Fig. 3).

Ein sehr deutliches, tief in das Holz von Fichten eingeschnittenes sternförmiges Fraßbild (Tafel „Fraßstücke von Borkenkäfern I", Fig. 6) pflegt der Furchenflügelige Fichtenborkenkäfer, Ips micrographus *Deg.*, zu liefern, ein kleines, nur 1,5 mm langes Käferchen, das am Flügeldeckenabsturz nur einen zahnlosen, furchenartigen Eindruck hat und im weiblichen Geschlecht leicht an seiner goldgelben Stirnbürste kenntlich ist.

Nicht nur Rindenbrüter, auch viele Holzbrüter zählen zu den Ipinen, wie der oben bereits erwähnte Gestreifte Nutzholzborkenkäfer, Trypodendron lineatum *Oliv.*, der durch die Anlage seiner Leitergänge im Inneren von Nadelholzstämmen das Holz technisch entwertet. Ein naher Verwandter, der Buchen-Nutzholzborkenkäfer, Xyloterus domesticus *L.*, ein etwa 3 mm langer Käfer, der keinen schwarzen Streifen in der Mitte der Flügeldecken hat und gewöhnlich gelbe Fühler und Beine besitzt, legt gleichfalls Leitergänge an und befällt nicht nur Buchen, sondern auch Eichen, Birken und andere Laubhölzer.

Von sonstigen Holzbrütern führen wir noch den Ungleichen Holzbohrer, Xyleborus dispar *F.*, auf, der Eichen, Buchen und andere Laubhölzer, hauptsächlich aber Obstbäume heimsucht. Auffallend ist bei dieser Art der weitgehende Geschlechtsunterschied, denn während das schwarze, mit rötlich gelbbraunen Fühlern und Beinen ausgestattete Weibchen reichlich 3 mm mißt und feine, regelmäßig punktstreifige Flügeldecken hat, ist das zugehörige Männchen ein flugunfähiger, fast kugeliger Knirps von höchstens 2 mm Länge. Die gleich am Geburtsorte begatteten Weibchen fliegen davon und bohren sich in Äste und dünne Stämmchen ein, um dort zunächst einen senkrecht in das Holz führenden Eingangsstollen anzulegen. An dessen Grunde werden nach rechts und links Brutröhren ausgefressen, die annähernd den Jahresringen des Baumes folgen, und von denen sich unter rechten Winkeln abermals Gänge, die Brutröhren zweiter Ordnung, ungefähr in der Richtung der Holzfasern abzweigen. Dieses ganze System von Gängen ist das Werk des Mutterweibchens, das in den Brutröhren erster und zweiter Ordnung seine Eier absetzt. Die Larven des Ungleichen Holzbohrers nehmen keine Holznahrung zu sich und fressen ihrerseits daher auch keine Gänge aus, sondern hausen gemeinsam in den von ihrer Mutter angelegten Röhren, wo sie sich nur von den an den Wänden wuchernden Ambrosiapilzen ernähren. Der Käfer selbst ist ein gefährlicher Schädling, weil er gewöhnlich vollkommen gesunde Obstbäume angreift und an ihnen durch sein Minierwerk so starken Saftausfluß verursacht, daß hernach fast regelmäßig das Eingehen der befallenen Pflanzen zu beklagen ist. Ein Obstzüchter berichtet, daß ihm einmal von diesen Käfern hintereinander 22 in Töpfen gezogene wertvolle Zwergapfelbäume und ein Pflaumenbaum getötet worden sind. Aus anderen Mitteilungen wissen wir, daß der Ungleiche Holzbohrer an Chausseen angepflanzte Kirschbäume in großer Zahl vernichtete und gelegentlich auch schlimm unter jungen Eichen und Ahornbäumen gewirtschaftet hat, die zu Hunderten seinen Angriffen zum Opfer fielen.

Zu den Holzbohrern, die die verschiedenartigsten Laubhölzer angreifen, müssen ferner die namentlich in Japan verbreiteten Scolyplatypinae gerechnet werden, bei denen der Kopf nicht unter dem Halsschilde verborgen ist, obwohl sie sich sonst in vieler Hinsicht an die Ipinen anschließen. Auch die echten, vorzugsweise in den heißen Ländern verbreiteten Platypinae, bei denen im Gegensatz zu allen übrigen Borkenkäfern das erste Fußglied länger als die folgenden zusammen ist, sind Holzbohrer. Sie greifen vorzugsweise starke Laubbäume oder ältere Nadelholzstämme an und treiben ihre Brutröhren tief in das Innere des Holzes hinein. Von dem im Süden der Vereinigten Staaten vorkommenden Platypus compositus *Say.* wird erzählt, daß ein Weibchen immer von mehreren Männchen begleitet ist und daß letztere oftmals erbitterte Kämpfe untereinander ausfechten, wobei sie von den Stacheln, die sie am Ende ihrer Flügeldecken haben, Gebrauch machen. Pilzzucht ist auch bei dieser Gruppe von Borkenkäfern nachgewiesen, die in Deutschland nur durch den ansehnlichen, etwa 5 mm langen Braunen Eichenkernkäfer, Platypus cylindrus *F.*, vertreten sind.

27. Ordnung: **Fächerflügler** (Strepsiptera).

Die Fächerflügler (Strepsiptera) sind sehr unansehnliche kleine Insekten, die sich vielleicht am engsten an die Rhipiphoriden und deren Verwandte unter den Käfern anschließen, sich aber so wesentlich von allen Käferarten unterscheiden, daß sie herkömmlich als eigene Ordnung aufgefaßt werden. Ihre Sonderheiten sind sicherlich als Anpassungen an eine schmarotzende Lebensweise zu erklären, denn alle Fächerflügler verbringen wenigstens einen Teil ihres Lebens als Parasiten bei Wespen und Bienen, können aber auch in Grabwespen, Ameisen, Wanzen, Zikaden und Geradflüglern schmarotzen und sind über die ganze Erde verbreitet. In Deutschland bietet sich am leichtesten Gelegenheit, die Bekanntschaft von Xenos vesparum *Rossi* oder von Stylops melittae *Kirby* zu machen, von denen ersterer bei der Wespe Polistes gallicus *L.*, letzterer bei Bienen der Gattung Andrena *F.* schmarotzt. Die befallenen, „stylopisierten" Insekten sind äußerlich an einer gewissen Unregelmäßigkeit ihrer Hinterleibsringe zu erkennen, an denen an einer oder mehreren Körperstellen zwischen zwei etwas weiter auseinander geschobenen Ringen je ein bräunliches Körperchen hervorragt. An dieser Stelle hat immer ein Stylopidenweibchen seinen Platz, ein madenartiges, blindes, fußloses Wesen mit verkümmerten Mundteilen, das in der Puppenhaut steckt und dessen Kopf und Brust zusammen einen bräunlich chitinisierten „Zephalothorax" bilden, der frei nach außen vorragt, während der weiche Hinterleib im Körper des Wirtes verborgen ist. An der Bauchseite des Weibchens zwischen Kopf und Brust liegt die Brutöffnung, die in einen eigenen Raum, den zwischen Puppenhaut und Körper gelegenen und hinten bis zu den paarigen Geschlechtsöffnungen reichenden, sogenannten Brutkanal führt. Regungslos wartet das Weibchen, bis eins der geflügelten



Männchen von Xenos vesparum *Rossi*. Stark vergrößert. Nach Pierce, aus Wytsman, „Genera Insectorum", Brüssel 1911.

Männchen naht und seine Eier befruchtet, die ihre Entwickelung im Körper der Mutter durchlaufen und schließlich zu kleinen „Triungulinen“ werden, welche durch die Brutöffnung den Weg ins Freie finden. Triungulinus-Lärvchen dieser Art hat man äußerlich am Bienenkörper an den Haaren gefunden, zwischen denen sie langsam umherkrabbelten. Wie sich aber das weitere Leben der Tierchen abspielt, darüber herrscht noch immer eine gewisse Unklarheit. Wahrscheinlich wird es wohl so sein, daß ein solcher Triungulinus die stylopisierte Biene, auf der er entstand, möglichst bald verläßt und bei nächster Gelegenheit auf eine gesunde Biene hinüberzukommen sucht, wobei ihm seine Sprungfertigkeit gute Dienste leisten mag. Jedenfalls muß der Triungulinus auf irgendeine Weise in ein Nest seiner Wirtsinsekten, in diesem Falle also in das von Andrena-Bienen, gelangen, da nur in deren Larven seine weitere Entwickelung vor sich gehen kann. Im Nest angelangt, bohren sich die Triungulinen zu wenigen oder in der Einzahl in eine solche Larve ein und machen nun, ohne deren Leben zu gefährden, zugleich mit jener ihre weitere Entwickelung durch. Unter Verlust ihrer Beine und Augen verwandeln sich die Triungulinus-Larven dabei zunächst zu madenartigen Jugendformen, an denen man schon von der zweiten Häutung an die Geschlechter unterscheiden kann. Die weiblichen Larven brauchen sich nur wenig zu verändern, schieben sich zum Schlusse der Entwickelung mit dem Vorderkörper vor und werden damit zu den oben beschriebenen Weibchen. Aus den männlichen Larven gehen aber kleine, kaum wie Käfer gestaltete Insekten hervor, die in ihrem kurzen Leben mit den großen, fächerartig faltbaren Hinterflügeln lebhaft umherfliegen und kleine stummelförmige Deckflügel, verkümmerte Mundteile, gut entwickelte Fühler, seitliche Augen und getrennte Bruststringe haben.



Triungulinus-Larve einer Strepsiptere. Stark vergrößert. Nach A. Reichert („Entomologisches Jahrbuch“ für 1914).

Fragen wir uns nach dem Einfluß, den die eben erwähnten Schmarotzer auf die von ihnen bewohnten Hautflügler haben, so ist er keineswegs ein geringer, denn abgesehen von den bereits hervorgehobenen Unregelmäßigkeiten an den Hinterleibsringen, die übrigens bei Vespa, nach R. du Buysson, nicht vorhanden sein sollen, hat man auch sonstige Abweichungen beobachtet, unter denen jedenfalls die vollkommene Fortpflanzungsunfähigkeit, welche die von solchen Schmarotzern heimgesuchten Wirte erleiden, die wichtigste ist.

Zehnte Gruppe:

Wespen und Immen (Hymenopteroidea).

28. Ordnung: Hautflügler (Hymenoptera).

Die Hautflügler (Hymenoptera) bilden eine der größten Ordnungen im Insektenreiche. Zu ihnen gehören die Blattwespen, Schlupfwespen, Gallwespen, Faltenwespen und alle anderen wespenartigen Tiere zusammen mit den Bienen und Ameisen, durchgehends Kerfe von lebhaftem Wesen und vielseitigen Instinkten und Begabungen. Viele, wie die Schlupfwespen und Bienen, sind für die übrige Tier- und Pflanzenwelt von großer Bedeutung, und nicht wenige geben, wie die geschäftigen Ameisen, dem sinnenden Naturfreund und Forscher unerschöpfliche Anregung zu Beobachtungen mannigfachster Art.

Der Name Hautflügler leitet sich von den vier häutigen, fast immer deutlich geaderten Flügeln her, die den Hymenopteren, von wenigen Ausnahmen abgesehen, eigen sind. Der Kopf ist immer frei beweglich mit dem Brustabschnitt verbunden; er trägt oben fast ausnahmslos drei Punktaugen, während seitlich rechts und links die beiden großen Facettenaugen angebracht sind. Letztere können bei einigen Arten verkümmern, und die Arbeiter der Treiberameise liefern ein Beispiel, daß es unter den Hautflüglern auch gänzlich augenlose Formen gibt. Die Fühler sind äußerst verschiedenartig gestaltet, bald faden- oder borstenförmig, bald, wie bei manchen Blattwespen, mit keuligen Verdickungen am Ende besetzt oder mit seltsamen fiederförmigen Anhängen, wie bei gewissen winzigen Schmarotzerwespen. Die Mundteile bestehen in der Regel aus zwei kräftigen, zangenförmigen, zum Beißen geeigneten Vorderkiefern und einem Paar tastertragender Mittelkiefer. Auch eine Unterlippe ist vorhanden, aber von sehr verschiedener Bauart, denn bei den einfacher gebauten Arten bleibt sie kurz, wird aber bei vielen Blütenbesuchern zu einem Saugapparat, der seine vollkommenste Ausbildung bei den Hummeln und Honigbienen erreicht. Bei ihnen sind die beiden Innenladen der Unterlippe miteinander zu einer langen, engen Röhre verwachsen, die das Insekt tief in die Blütenkelche einführt, wenn es Nektar schlürfen will.



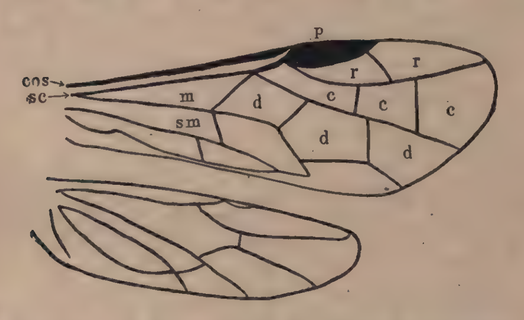
Mundteile der Honigbiene: 1) Kopf mit zusammengelegten Mundteilen, 2) die Mundteile allein, auseinandergebreitet. A Facettiertes Auge, Na die drei Neben- oder Stirnaugen, F Fühler, Ol Oberlippe, Ok Oberkiefer, Uk Unterkiefer, Kt Unterkiefertaster, Ul Unterlippe, Lt Unterlippentaster, Z mittlerer Teil der Unterlippe, sogenannte Zunge. Nach Zander („Aus der Natur", 1909).

Der Brustabschnitt, in dem die meist stark entwickelten Flügelmuskeln gelegen sind, zeichnet sich bei den Hautflüglern durch Festigkeit aus und setzt sich aus drei miteinander verschmolzenen Ringen zusammen. Der Vorderbrustring ist klein, läßt sich am besten von der Rückenseite her erkennen und bildet dort den sogenannten Halskragen. Am Mittelbrustring, der die Hauptmasse des ganzen Brustkastens darstellt, sind, von oben gesehen, meist zwei nach hinten sich nähernde Längseindrücke, die Parapsidenfurchen, zu erkennen; sie zerlegen die obere Wölbung des Brustkastens in drei Teile, von denen der mittlere hinten in das durch eine Querfurche abgeteilte Schildchen übergeht. Bei den zur Unterordnung der Apocrita gerechneten Hautflüglern pflegt der erste Hinterleibsring, das sogenannte Mediansegment, von hinten her in die Brust einzuwachsen und mit letzterer so vollkommen zu verschmelzen, daß man sich daran gewöhnt hat, dieses Segment bei der Zählung der Hinterleibsringe gar nicht mehr zu berücksichtigen.

Sehen wir von diesem Mediansegment ab, so kann sich die Verbindung zwischen Brust und Hinterleib recht verschieden gestalten. Bei den niederen Hautflüglern, deren Weibchen einen Legebohrer haben, kommt eine ziemlich feste Verbindung zwischen diesen Körperteilen dadurch zustande, daß der „sitzende Hinterleib" sich immer plump und breit an den Brustabschnitt anfügt. Bei den echten Wespen und bei vielen anderen stacheltragenden Hautflüglern bildet sich dagegen zwischen Brust und Hinterleib in der Regel eine ziemlich enge, zierliche, taillenartige Einschnürung oder sogar ein dünner Stiel aus, der dem Hinterleibe eine große

Beweglichkeit gibt. Zwischen gestieltem und sitzendem Hinterleibe sind bei den Hautflüglern auch noch alle möglichen Übergänge vorhanden.

Die Beine haben bei den Hautflüglern die gleichen Teile wie bei anderen Insekten. Allerdings wird häufig auf das Vorhandensein eines einfachen oder doppelten Schenkelrings (Trochanter) bei den Hymenopteren hingewiesen, wonach letztere dann in zwei Gruppen, solche mit einem (Monotrocha) und solche mit zwei (Ditrocha) Schenkelringen, eingeteilt werden. Abgesehen davon, daß der sogenannte zweite Schenkelring ganz ähnlich wie ein zuweilen vorkommender dritter Schenkelring seinen Namen überhaupt nicht verdient, da es sich dabei nur um den oberen abgeschnürten Teil des Oberschenkels (Femur) handelt, läßt sich obige Einteilung schon deswegen nicht gut aufrechterhalten, weil gelegentlich monotroche und ditroche Arten zusammen einer und derselben Familie angehören, wie dies z. B. bei den Proktotrupiden der Fall ist. An den Schienen haben die Hautflügler fast regelmäßig Endsporen. Die Füße setzen sich aus fünf, seltener nur aus vier oder weniger Gliedern zusammen. Unter den Fußgliedern pflegt das erste, der sogenannte Metatarsus, das längste zu sein; es gewinnt bei verschiedenen Bienen eine wichtige Bedeutung zum Einsammeln von Blütenstaub.



Vorder- und Hinterflügel einer Blattwespe (Allantus). cos Vorderrandader (Costa), sc Unterrandader (Subcosta), p Flügelmal, r Radialzellen, c Kubitalzellen, d Diskoidalzellen, m Medialzelle, sm Submedialzelle. Nach Enslin, „Deutsche Entomologische Zeitschrift“, Berlin 1912.

Da das Flügelgeäder für die systematische Unterscheidung der Hautflügler von großer Bedeutung ist, möge nebenstehende Abbildung den Vorderflügel eines solchen Insekts unter Angabe der gebräuchlichen Bezeichnungen für die Flügeladern und die von ihnen umschlossenen Flügelzellen zeigen. Am Vorderrande des Flügels entsteht an der Vereinigung der Vorderrandader (Costa) und Unterrandader (Subcosta) das dunkle Mal (Pterostigma). Die von letzterem am Grunde des Flügels nach hinten ziehende Basalader und ihre Fortsetzung grenzen die Medialzelle und Submedialzelle ab. An das Flügelmal schließen sich am Flügelvorderrande eine oder mehrere Radialzellen an, hinter denen eine wechselnde Zahl, meist 1—4, Kubitalzellen gelegen sind, auf die weiter hinten die Reihe der Diskoidalzellen folgt. Die diese letzteren voneinander trennenden Queradern nennt man rücklaufende Adern (Nervi recurrentes). In der Zahl und Anordnung der Adern kommen bei den verschiedenen Arten die mannigfachsten Abweichungen vor; häufig ist das ganze Geäder stark rückgebildet, und manchen winzigen Schmarotzerwespen fehlt es ganz. Es gibt auch einige Hautflügler, wie die Arbeiter der Ameisen, die Weibchen von Spinnenwespen und manche Schmarotzerwespen, die vollkommen flügellos bleiben.

Den Weibchen ist in dieser Ordnung in der Regel ein besonderer Legeapparat eigen, dessen Bau vielleicht am leichtesten bei den weiblichen Holzwespen zu untersuchen ist. Der kräftige, am Hinterleibsende weit vorstehende Legebohrer, mit dem die Tiere ihre Eier in Baumstämme hineinbringen, besteht hier aus zwei seitlichen Scheidenklappen, aus einer nach unten offenen, von zwei verwachsenen Hälften gebildeten Stachelrinne und zwei langen, grätenartigen Stechborsten, die in letzterer vor- und rückwärts gleiten können. Sobald das Holz von den Stechborsten angebohrt ist, gleitet das Ei durch den Legeapparat in den Bohrkanal hinein und passiert dabei den zwischen Stachelrinne und Stechborsten gelegenen Raum. Aus

den gleichen Elementarteilen ist auch der Legeapparat bei allen anderen Hautflüglern zusammengesetzt, z. B. der kurze sägeartige Bohrer, den die Blattwespen zum Aufschlitzen von Blättern und Stengeln verwenden, in denen sie ihre Eier unterbringen wollen, oder der Legestachel, mit dem die weiblichen Schlupfwespen fremde Insekten anstechen. Selbst der gefürchtete Giftstachel von Wespen, Hornissen und Bienen ist seiner ursprünglichen Bedeutung nach weiter nichts als ein Werkzeug zum Eierlegen, er fügt sich demgemäß im wesentlichen aus den gleichen Stücken wie ein Legebohrer zusammen und kommt daher auch immer nur bei weiblichen Tieren vor, während die Männchen aller Hautflügler stachellos sind. Der Giftstachel steht gewöhnlich mit verschiedenen Drüsen in Verbindung, von denen eine oder zwei Absonderungen alkalischer Natur liefern, vielleicht zum Geschmeidighalten der verschiedenen Hartteile des Stachels, oder um die ausgeschiedene Säure wieder zu neutralisieren, welche von einer anderen Drüse, der Giftdrüse, herrührt. In dem Giftstachel besitzen die Hautflügler eine sehr wichtige Waffe, denn so winzig das beim Stich zwischen Stechborsten und Stachelrinne hindurch in die Wunde fließende Tröpfchen Gift auch ist, so lähmt und tötet es doch im allgemeinen andere Insekten fast unverzüglich. Auch der Mensch hat alle Ursache, sich vor den schmerzhaften Stichen gewisser Hautflügler, besonders der größeren Arten, wie Bienen und Wespen, zu hüten, obwohl keineswegs alle Personen gleich empfindlich sind, sondern die Folgen eines solchen Stiches recht verschieden ausfallen können. Gewöhnlich bestehen sie in nur einer vorübergehenden Schwellung des verletzten Körperteils, unter Umständen aber in heftigem Herzklopfen, Schweißausbrüchen oder Ohnmachtsanfällen, und in besonders unglücklichen Fällen ist es sogar schon zum Tode von Menschen infolge von Hornissenstichen oder Stichen von Honigbienen gekommen. An den Vergiftungserscheinungen ist nicht etwa die Ameisensäure oder irgendeine andere Säure schuld, sondern Eiweißkörper, die in der Giftflüssigkeit enthalten sind.

Die Hautflügler gehören zu den Insekten mit vollkommener Verwandlung und haben Puppen mit frei ausgebildeten Gliedmaßen.

1. Unterordnung: **Pflanzenwespen (Symphyta, Chalastogastra).**

Die Unterordnung der Symphyta (Chalastogastra) umfaßt die Holzwespen, Blattwespen und Halmwespen und damit zweifellos die in körperlicher und geistiger Hinsicht einfachsten aller Hautflügler. Ihre Mundwerkzeuge sind nie in besonderer Weise an das Honigsaugen angepaßt, so daß die wenigen Blumenbesucher, die es in dieser Gruppe gibt, niemals besondere Wichtigkeit für die Blütenbestäubung erlangen. Viele Arten scheinen im fertigen Zustande überhaupt nichts mehr zu fressen, andere begnügen sich mit Blattlausexkrementen und ähnlichen für sie leicht zugänglichen süßen Säften, einzelne zehren auch von tierischer Kost. Von dem immer gut entwickelten Flügelgeäder und der Benennungsweise der von den Adern umschlossenen Zellen mag die Abbildung auf S. 520 ein Bild geben. Brust und Hinterleib sind bei allen hierher gehörenden Wespenarten breit miteinander verwachsen, während die Weibchen immer einen Legeapparat haben, mit dem sie ihre Eier in die Nährpflanzen bringen. Die Larven aber zeichnen sich sämtlich durch walzenförmige, gestreckte Bauart aus, ernähren sich ausnahmslos von Pflanzenkost und haben stets einen wohlentwickelten Darm.

Die ursprünglichsten Formen der ganzen Unterordnung sind die **Holzwespen** und **Schwertwespen (Siricidae)**, die überhaupt einen der ältesten Zweige des ganzen Hautflüglergeschlechts darstellen mögen. Es sind durchweg robust gebaute Wespen, die mit ihrem breit ansitzenden Hinterleibe, dem weit vorstehenden Legebohrer und ihrer oft recht ansehnlichen Körpergröße noch unverkennbar an die ersten Hautflügler, die Urholzwespen (Pseudosiricidae),

aus dem oberen Jurakalk und dem lithographischen Schiefer von Solnhofen erinnern. Nur im Flügelbau unterscheiden sich unsere jetzigen Holzwespen in mancher Hinsicht von ihren ausgestorbenen Vorfahren. Die Vorderbrust der heutigen Holzwespen ist an der Rückenseite immer hinten ausgeschnitten oder ausgerandet. Die Vorderschienen haben je einen Endsporn. Die Fühler sind lang und vielgliedrig, mit Ausnahme einer auf Kuba lebenden Teredonia-Art, die nur kurze, spindelförmige, fünf- bis sechsgliedrige Fühler hat.

Eine der bekanntesten Arten ist die gelbe Fichten- oder Riesenholzwespe, Sirex gigas *L.*, die in ganz Europa und in den nördlichen und gemäßigten Teilen Asiens zu finden ist, soweit es Fichtenwälder gibt. Ihre hauptsächliche Erscheinungszeit fällt in die Sommermonate. Bei heißem sonnigen Wetter schwirren diese schmucken, großen Tiere manchmal zu Dutzenden lebhaft und geräuschvoll im Walde umher, besonders an lichten, sonnigen Stellen, wo frisch gefällte Bäume und geschlagenes Holz liegen. Für den Menschen sind diese Wespen trotz des etwas gefährlichen Eindrucks, den sie machen, vollkommen harmlos, denn stechen können sie nicht, so daß man sie unbesorgt anfassen darf. Bleiben sie ungestört, so lassen sie sich bald hier, bald dort auf Stämmen oder Bäumen nieder, wo man sie ohne Mühe greifen kann. Brust und Kopf mit Ausnahme der langen, 17—30gliedrigen gelben Fühler sind schwarz, beim Weibchen hat der hellgelbe, in einen kräftigen Bohrer auslaufende Hinterleib eine breite, violettschwarze Binde auf dem zweiten bis fünften Ringe, während das Männchen eine rotbraune Hinterleibsbinde besitzt und am ersten Ringe schwarz, am letzten dunkelbraun gefärbt ist. Die Körperlänge wechselt, sie kann reichlich 4 cm betragen, doch zeigen sich manchmal auch ganz kleine Holzwespen, richtige Zwerge, die kaum eine Länge von 1,5 cm erreichen.


Männchen (links) und Weibchen (rechts) der Riesenholzwespe, Sirex gigas *L.* Natürliche Größe.

Wenn ein glücklicher Zufall es fügt, so gelingt es wohl einmal, eine weibliche Holzwespe bei der Eiablage zu überraschen. Sie fliegt auf einen eben gefällten Stamm oder an eine stehende, aber bereits kränkelnde Fichte, mitunter auch auf einen anderen Nadelbaum, nimmt hochbeinig und mit gesenktem Kopfe Stellung, hebt den Hinterleib und treibt ihren langen Legebohrer senkrecht von oben durch die Rinde bis tief in das harte Holz hinein, um alsdann ein Ei in den Stichkanal gleiten zu lassen. Wenn diese mühevolle, mehrere Minuten währende Arbeit getan ist, wird das Werk an einer anderen Stelle wiederholt, bis sämtliche Eier in der geschilderten Weise untergebracht sind. So wird also das Holz zur Geburtsstätte der Larven, deren weitere Entwickelung sich ebenfalls im dunkeln Inneren des Baumstammes abspielt. Die Larven der großen Holzwespe und aller verwandten Arten sind weiße, augenlose

Maden, die nur ganz kurze Brustfüße, aber keine Hinterleibsbeine haben. Statt dessen läuft bei ihnen der letzte Leibesring hinten in einen scharfen, harten Dorn aus, der zum Weiterschieben im Holze sehr geeignet ist. Die Holzwespenlarven fressen sich buchstäblich durch das Holz hindurch, wobei eine jede für sich einen langen, gewundenen, allmählich breiter werdenden Gang anlegt, den sie hinter sich mit weißen sägemehlähnlichen Exkrementen vollstopft. Wie lange die Larven im Holze leben, steht nicht genau fest. Jedenfalls dürfte es immer geraume Zeit, mindestens wohl zwei Jahre, dauern, bevor sich eine solche Larve am Ende ihres Ganges verpuppen kann. Da die Fichtenholzwespen wie alle anderen Holzwespenarten nur eingehende oder frisch gefällte Bäume mit ihren Eiern belegen, so gehören sie nicht zu den eigentlichen Waldverderbern. Nur zu den technischen Schädlingen kann man sie rechnen, weil das von ihren Larven zerfressene Holz für den technischen Gebrauch selbstverständlich minderwertig oder überhaupt unbrauchbar wird. Gar nicht selten ist es auch vorgekommen, daß frisches, von jungen Larven besiedeltes Holz, ohne daß man von der kleinen Bewohnerschaft etwas merkte, zu Brettern und Balken verarbeitet worden ist. Die Larven lassen sich hierdurch in ihrer Entwickelung nicht im mindesten stören, sie fressen ruhig weiter und verpuppen sich im Holz, bis eines schönen Tages aus den Puppen die fertigen Insekten entstehen, die dann mit einem Male anfangen, mit starkem Gesumm auszuschwärmen und aus dem Fußboden oder dem Hausgebälk oder sogar aus Möbelstücken unter Hinterlassung kreisrunder Fluglöcher zum Vorschein kommen, zum Erstaunen der Hausbewohner, die dadurch meist in nicht geringe Beunruhigung und Bestürzung versetzt werden.

Die schönste einheimische Holzwespe ist die Kiefernholzwespe, Sirex juvencus *L.* (Paururus), ein hauptsächlich in Kiefern brütendes, im weiblichen Geschlecht prächtig blauschwarzes, metallisch schillerndes Insekt, dessen Männchen einen breiten rotgelben Gürtel in der Mitte des Hinterleibes hat. Bei heißem Wetter schwärmen auch die Kiefernholzwespen lebhaft umher und unternehmen dabei ihre Liebesflüge gern um hohe Bäume oder andere hochgelegene Punkte. Speiser berichtet, daß er an der Spitze des Berliner Rathausturmes zahlreiche Stücke gefangen habe, die den Turm umflogen. Auch von der Kiefernholzwespe liegen bewunderungswürdige Beispiele von der Ausdauer und Kraft vor, mit der die Wespen etwaige Hindernisse zu überwinden wissen, die ihnen beim Ausschlüpfen im Wege stehen. In einem Falle waren Kiefernholzwespen im Holze großer Kisten zur Entwickelung gekommen, die zur Aufnahme von Artilleriemunition dienten. Als die Tiere sich den Weg ins Freie bahnen wollten, fraßen sich einige nach innen durch und stießen dabei auf die Geschosse; sie gingen aber auch an diese heran, wobei es ihnen gelang, die Oberfläche des harten metallenen Geschoßmantels mit ihren scharfen Kiefern zu durchfurchen und zu zernagen. Ähnlich war es in der Münze zu Wien, wo einmal ein Behälter mit Metallösungen ausgelaufen ist, weil eine Wespe, die in der äußeren Bretterverschalung zur Welt gekommen war, den Weg nach innen genommen und hierbei die starke Bleiwand des Behälters durchlöchert hatte.

Ein dritter in Deutschland vorkommender Nadelholzschädling ist die Tannenholzwespe, Xeris spectrum *L.*, die Fichten und Tannen befällt. Sie ist in beiden Geschlechtern gleichmäßig schwarzbraun gefärbt mit gelblichen Schläfenflecken und hellen Streifen jederseits am Brustrücken. Als Gattungsmerkmal hat diese Form nur einen Endsporn an den Hinterschienen, während Sirex *L.* und Paururus *Konow* zwei solche haben. Verwandte, zur Gattung Tremex *Jur.* gezählte Holzwespenarten, die durch kürzere, höchstens sechzehngliedrige Fühler ausgezeichnet sind, brüten in Laubhölzern, ähnlich wie die kleineren an ihrem seitlich scharfkantigen Hinterleibe kenntlichen Schwertwespen, die der Gattung Xiphydria *Latr.* angehören.

Von den in allen Weltteilen verbreiteten **Oryssidae** sind nur wenige Arten bekannt, die eigentlich alle als selten gelten und auch in ihrer Lebensweise erst wenig erforscht sind. Die elfgliederigen Fühler sind sehr tief, dicht über dem Munde, eingefügt. Der Körper ist zylindrisch, und die Weibchen haben keine vorstehende Legeröhre. Zu den europäischen Arten gehört Oryssus abietinus *Scop.*, mit glashellen Flügeln, die eine braune Querbinde und über dem Grunde der Radialzelle einen hellen Fleck haben. Die am Hinterleib in beiden Geschlechtern schön rot gefärbten Wespen entwickeln sich, nach Konow, in den Zweigen von Erlen oder Rotbuchen.

Die **Blattwespen (Tenthredinidae)** bilden eine sehr große Familie und umfassen die Hauptmasse aller zu den Symphyten gerechneten Hautflügler. Sie bewohnen die ganze Erde, soweit die Vegetation reicht; dabei ist aber merkwürdig, daß sie im Gegensatz zu so vielen anderen Insekten in den nördlichen gemäßigten Zonen in viel größerer Formenzahl vorkommen als in den Tropen und den südlichen gemäßigten Erdstrichen, die verhältnismäßig wenig Blattwespenarten beherbergen. Die Mundteile sind kauend, werden aber auch oft zum Auflecken von allerlei süßen Säften benutzt, so daß wir Blattwespen gar nicht selten auf Blüten antreffen. Nach R. v. Binnenthal sollen sich auf den Dolden von Heracleum giganteum, einer in Gärten häufig als Zierpflanze gezogenen Umbellifere, verschiedene Arten, darunter auch die gartenschädlichen Rosenblattwespen, oft so massenhaft ansammeln, daß es ganz leicht ist, sie dort eine nach der anderen mit der Pinzette abzufangen. Ja man hat sogar empfohlen, schädliche Blattwespen durch mit Sirup bestrichene Brettchen anzuködern, um sie dann leicht vertilgen zu können. Es begnügen sich aber nicht alle diese Wespen mit süßen Säften und weichen Pflanzenteilen, sondern es gibt auch Räuber unter ihnen, die an kleineren Familiengenossen und anderen Insekten Geschmack finden.

Bei sämtlichen Blattwespen ist der Kopf breiter als lang, die Fühler sind drei- oder mehrgliedrig, und an den Vorderschienen zeigen sich stets zwei Endsporne ausgebildet. Die Weibchen haben einen kurzen, sägeartigen Legeapparat. Sehr eigenartig sind die Larven der Blattwespen, meist grünliche oder gelbliche, häufig bunt gefärbte weichhäutige Tiere von walzenförmiger Gestalt, die wegen ihrer Ähnlichkeit mit Schmetterlingsraupen Afterraupen genannt werden und wie jene sich gewöhnlich frei auf ihren Nährpflanzen aufhalten, obwohl einige auch verborgen in Früchten, Gallen oder in Gespinsten leben. Man erkennt sie an ihrem kugeligen Kopf, der in der Regel jederseits ein kreisrundes Larvenauge trägt. An dem langgestreckten Körper sind außer den drei gegliederten Beinpaaren der Brust meist noch acht Paare von weichen Afterfüßen, am zweiten bis neunten Hinterleibsringe angebracht, entwickelt. Die Gesamtzahl der Fußpaare ist daher bei den Blattwespenraupen fast immer größer als bei Schmetterlingsraupen und beträgt in der Regel 11, kann aber in einigen Fällen auch geringer sein.

Die größten Blattwespen finden sich in der Unterfamilie der Keulenblattwespen (Cimbicinae). Sechs- bis achtgliedrig und am Ende deutlich keulenförmig verdickt sind ihre Fühler, der Kopf ist hinter den Augen erweitert. Die in ganz Europa und Sibirien verbreitete Keulenblattwespe, Cimbex femorata *L.*, ist in der Färbung recht veränderlich. Ein glänzendes Schwarz pflegt zu überwiegen, das aber an der Hinterleibsmitte häufig in Gelb oder Braungelb übergeht. An der Rückenseite des ersten Hinterleibsringes befindet sich immer eine tiefe, von einer weißlichen Haut ausgefüllte Ausrundung. Beide Geschlechter, die an ihren stark verdickten Hinterschenkeln kenntlichen Männchen und die mit einfachen Schenkeln ausgestatteten Weibchen, sind träge Insekten, die sich im Frühjahr an Bäumen und Sträuchern aufhalten. Nachdem die Weibchen ihre Eier einzeln in Blätter eingeschoben haben,

erscheinen im Laufe des Sommers die großen raupenförmigen grünen, am Kopfe gelblich gefärbten Larven, über deren Rückenmitte ein dunkler Längsstreifen zieht. Die Cimbex-Larven sind schwerfällige Tiere. Mit ihren 22 Füßen können sie sich nicht schnell vorwärts bewegen und suchen daher bei plötzlichen Beunruhigungen auch niemals ihr Heil in der Flucht, sondern rollen sich tellerförmig zusammen und spritzen ihrem Angreifer eine Ladung von grünlichem oder wasserklarem Blut mit ziemlicher Kraft aus besonderen, oberhalb der schwarzen seitlichen Atemlöcher gelegenen Öffnungen entgegen. Birkenblätter scheinen diesen Afterraupen das liebste Futter zu sein, doch nehmen sie auch mit den verschiedensten anderen Laubblättern vorlieb und halten sich beim Fressen, das hauptsächlich des Nachts geschieht, in einer eigentümlichen reitenden Stellung auf dem Blattrande fest. Später spinnt sich jede Larve einen länglich-eiförmigen, dunkelbraunen, ziemlich festen Kokon, der an Zweige oder ähnliche Gegenstände



Keulenblattwespe, Cimbex femorata *L.* a) Larven, b) Männchen, c) Weibchen, d) Kokon. Natürliche Größe.

längs angekittet wird und der ausgewachsenen Larve als Winterquartier dient, bis im Frühjahr die Verpuppung erfolgt. Die neu entstandene Wespe sprengt beim Ausschlüpfen das oberste Ende ihres Kokons als kreisrundes Deckelchen ab.

Durch Vertilgen von Blättern können hier und da die Afterraupen der großen Keulenblattwespen eine gewisse Bedeutung erlangen. So fielen die großen, bläulichgrünen oder gelblichen Larven von Trichiosoma lucorum *L.*, einer im fertigen Zustande mattschwarzen, lang behaarten Art, im Sommer 1878 über die Birken längs der Berlin-Charlottenburger Chaussee her und beraubten sie ihrer Blätter völlig. Ebenfalls in den siebziger Jahren traten die Cimbex-Larven auf dem Gute Paunsdorf bei Leipzig in solchen Mengen auf, daß auf etwa 13 Hektar Waldbestand nicht nur sämtliche Birken, sondern teilweise auch noch die Espen, Haseln und Eichen gänzlich entblättert wurden und die grünen Afterraupen hernach so massenhaft in den Zweigen hingen, daß der kahl gefressene Wald einen grünlichen Schimmer bekam. Im fertigen Zustande sind alle Keulenblattwespen unschädlich, weil sie sich mit süßen Pflanzensäften als Nahrung begnügen. Einige haben allerdings die Gewohnheit, die Rinde von dünnen Baumzweigen in feinen Ringen oder Spiralen zu befressen, um den hervorquellenden Saft auflecken zu können, doch sind die hierbei verursachten Verletzungen so geringfügiger Natur, daß sie bald wieder vernarben.

Während die größeren Arten von Keulenblattwespen vorherrschend schwarze, braune und

gelbe Farbentöne haben, gibt es unter den kleineren auch prächtig metallisch schillernde Tiere, so z. B. die hübsche, in Deutschland nicht seltene Abia sericea *L.*, deren Larve an verschiedenen Kräutern, an Succisa pratensis und an Erdbeeren, vorkommt. Die Wespe ist metallisch goldgrün, ihre Fühler sind gelb und über den Hinterleibsrücken zieht beim Männchen ein breiter samtschwarzer Längsstreifen hin.

Die Buschhornblattwespen (Lophyrinae) haben eine gedrungene, kurze Körpergestalt und gesägte oder beim Männchen buschig gefiederte Fühler, die niemals keulenförmig oder borstenähnlich sind. An den Flügeln wird die Radialzelle nie durch eine Querader geteilt, während die Zahl der Kubitalzellen vier beträgt. Unter den verschiedenen auf Nadelhölzern lebenden Arten ist besonders die Gemeine Kiefernblattwespe oder Kiefernbuschhornblattwespe, Lophyrus pini *L.* (Diprion), für den Forstmann von Bedeutung, ein weit verbreitetes Insekt, das im ganzen nördlichen und mittleren Europa und Asien in Kiefernwäldern lebt, auch in Italien und Spanien vorkommt und selbst in Algier gefunden wurde. Das kleine, nur etwa 6—7 mm lange, vorherrschend schwarz gefärbte Männchen hat große, stark gekämmte Fühler, die wie ein Paar dunkle Federbüsche aussehen. Das Weibchen, bei dem braune und gelbbraune Farbentöne namentlich an der Brust und in der Mitte des Hinterleibes vorherrschen, ist etwas größer und robuster gebaut und läßt nur ein Paar feingesägte Fühler erkennen.



Gemeine Kiefernblattwespe, Lophyrus pini *L.* Aus Taschenberg, „Praktische Insektenkunde", Bremen 1879. a) Männchen, b) Weibchen, c) Fühler des Männchens, d) Kiefernzweig mit Afterraupen und Kokon, e) Larvenkopf, f) Larve im Kokon, g) Puppe, h) Legeapparat des Weibchens. Alle Figuren außer d vergrößert.

Schon zeitig im Jahr an den ersten warmen, sonnigen April- oder Maitagen schwärmen die Buschhornwespen in den Kiefernheiden umher und suchen dabei besonders kusselige Bestände oder Bestandsränder auf. Beim Ablegen seiner Eier geht das Weibchen sorgfältig zu Werke, schlitzt mit dem Legeapparat eine harte vorjährige Kiefernadel der Länge nach auf und legt in den so erzeugten schmalen Spalt eine Reihe länglicher Eier, die dort durch Sägespänchen

und Kittsubstanz befestigt werden. 14—24 Tage später sind aus den Eiern 22füßige Afterräupchen entstanden, deren grünliche oder bräunlichgelbe Grundfarbe mit verschiedenen schwärzlichen Zeichnungen untermischt ist; namentlich fällt je ein schwarzer, einem Semikolon nicht unähnlicher Fleck oberhalb eines jeden Bauchfußes auf.

Die Afterraupen von Lophyrus lieben die Geselligkeit. Gewöhnlich sieht man sie in großen, klumpenartigen Ansammlungen, die der Forstmann „Bulken" nennt, in den Kiefernzweigen hängen, sie halten sich dabei mit den Bauchfüßen an einer Nadel fest und schlagen, sobald sie irgendwie beunruhigt werden, bisweilen aber auch ohne äußere Veranlassung, ziemlich heftig mit dem ganzen Vorderkörper nach oben. Beim Fressen gehen sie zunächst immer an die fleischigen Teile der Nadeln und verschonen im allgemeinen die harten Mittelrippen, die, vertrocknet an den kahlen Kiefernzweigen stehenbleibend, immer das sicherste Kennzeichen eines Lophyrus-Fraßes bilden. Die Verpuppung erfolgt nach fünfmaliger Häutung in einem länglichen braunen Kokon, der an einem Kiefernzweig, einer Nadel oder einem ähnlichen Gegenstand angekittet wird. Gegen Ende Juli oder im August erscheint schon eine zweite Generation von Wespen, die durch Abheben eines kreisrunden kleinen Deckelchens aus den braunen Kokons hervorkommen. Die Ablage der Eier geht wieder in der oben beschriebenen Weise vonstatten, nur werden die Eier im Sommer zum Teil auch in diesjährigen, inzwischen festgewordenen Nadeln untergebracht. Auch das Verhalten der vom August bis Anfang Oktober auf den Kiefern lebenden Larven der zweiten Brut stimmt ganz mit dem der Frühlingsgeneration überein. Im Herbst suchen sich die ausgewachsenen Larven mit Vorliebe geeignete Verstecke am Boden, um sich einzuspinnen und in ihren Kokons den Winter zu überdauern.


Rosenblattwespe, Hylotoma rosae *L.* Vergrößert. Links der Kopf des Männchens, stärker vergrößert. Nach Taschenberg, „Praktische Insektenkunde", Bremen 1879.

Die Erfahrung hat gelehrt, daß namentlich schlechtwüchsige jüngere Bestände von den gelegentlich in ungeheuren Massen auftretenden Afterraupen völlig kahl gefressen werden können. Glücklicherweise fehlt es diesem Schädling aber nicht an zahlreichen Feinden, unter denen namentlich die Parasiten eine wichtige Rolle spielen, denn es gibt nach Silvestri nicht weniger als 11 Arten von Schmarotzerfliegen und 47 Arten von Schmarotzerwespen, die sich auf Kosten von Lophyrus entwickeln können. So erklärt es sich, daß man im Walde auch gar nicht selten leere Lophyrus-Kokons zu sehen bekommt, deren Deckelchen nicht abgehoben ist, die aber statt dessen an einer Stelle ein kleines rundliches Loch haben, ein Zeichen, daß statt der Lophyrus-Wespe einer von ihren Schmarotzern aus dem Kokon hervorgekommen ist.

Die nicht nur in den gemäßigten Zonen verbreiteten, sondern auch in heißen Ländern und namentlich in den afrikanischen Tropen durch eine verhältnismäßig stattliche Reihe von Arten vertretenen **Hylotominae** besitzen nur dreigliedrige Fühler. Die beiden ersten Fühlerglieder bleiben kurz, während das letzte fast die ganze Länge des Fühlers ausmacht. Der gedrungene Körper zeichnet sich durch glänzende, vorherrschend blauschwarze oder gelbrote Farben aus. Die Flügel, deren Radialzelle immer ungeteilt bleibt, sind bei vielen Arten ebenfalls dunkelblau gefärbt. Zu dieser Gruppe gehört die Rosenblattwespe oder Bürstenhornwespe, Hylotoma (Arge) rosae *L.*, wie sie mit Rücksicht auf ihre beim Männchen bürstenartig kurz behaarten Fühler genannt wird. Die 7—10 mm große Wespe ist überwiegend gelb gefärbt, wobei allerdings der Kopf samt den Fühlern, der mittlere Teil des Brustabschnittes und das Ende der Legescheide beim Weibchen immer schwarz bleiben. Alle Gärtner und

Rosenzüchter kennen diese von Schweden über ganz Europa bis zu den Mittelmeerländern verbreitete Art, die einer der wichtigsten Feinde der Gartenrosen und der wilden Rosen ist. Schädlich werden in erster Linie die im ausgewachsenen Zustande 15—20 mm langen, bläulichgrünen oder oberseits pomeranzengelb gefärbten Larven, die sich auf Rosenblättern in den verschiedensten und häufig recht sonderbaren Stellungen halten, wobei sie ihren Hinterleib oft wie ein Fragezeichen krümmen und emporgestreckt tragen. Die Gefräßigkeit dieser Afterraupen, die an jedem Körperringe mit Ausnahme des Hinterendes sechs Paare glänzender, schwarzer, mit je einem Borstenhärchen besetzter Warzen haben, ist, nach R. v. Binnenthal, geradezu enorm. „Man sieht sie zum Unterschiede von anderen Arten, welche tagsüber häufig der Ruhe pflegen, fortwährend unter schier maschinenmäßigem Auf- und Abbewegen des Kopfes an den Blättern nagen, deren Substanz unter dieser rastlosen Tätigkeit sichtlich schwindet." So kann es leicht kommen, daß die Rosenstöcke völlig kahl gefressen werden. Zur Verwandlung begeben sich die Larven in die Erde und spinnen dort einen doppelwandigen Kokon, dessen äußeres bräunliches Gewebe weitmaschig ist, während die innere solide Gewebsschicht eine weißlichgraue Farbe hat. In der Regel geht das Einspinnen der Afterraupen im Laufe des Juli vor sich, so daß schon im August neue Wespen einer zweiten Brut erscheinen und sich sogleich an das Fortpflanzungsgeschäft begeben. Bei der Eiablage macht das Weibchen mit seinem Sägeapparat in einen Rosentrieb zwei parallele Reihen von kleinen Einstichen und bringt in jedem ein Ei unter. Ein derartig bearbeiteter Trieb sieht aus, als ob etwa eine Steppstichnaht daran angebracht wäre, was der Rosenblattwespe in Gärtnerkreisen den Namen „Nähfliege" verschafft hat. Die geschilderte Verwundung hat zur Folge, daß sich der Trieb bald hernach krümmt, schwarz wird und nicht weiter entwickelt. Die den Sommereiern entschlüpften Afterraupen fressen bis zum Herbst und spinnen sich zur Überwinterung in der Erde ein, um im Frühjahr wieder eine neue Wespenbrut zu liefern.

Die Unterfamilie der Tenthredininae umfaßt eine große Zahl von Arten mit länglichem, gestrecktem oder eiförmig abgerundetem Körper. Die sieben- bis elfgliedrigen, faden- oder borstenförmigen Fühler sind oft am Grund oder in der Mitte etwas verdickt, haben aber nie eine keulenförmige Anschwellung am Ende. An den Vorderflügeln lassen sich meist zwei Radialzellen unterscheiden. Unter den vielen hierhergehörenden schmucken, schlank gebauten Wespen mit langen, neungliedrigen Fühlern ist eine in Deutschland häufige Art die hübsche Grüne Blattwespe, Rhogogastera viridis *L.* (Perineura scalaris *Kl.*), über deren grünen Hinterleibsrücken sich gewöhnlich ein breiter, schwarzer Doppelstreifen zieht. Dieses muntere Insekt hält sich während des Sommers an Buschwerk und Sträuchern auf, ist ein Räuber und verschmäht es nicht, bei günstiger Gelegenheit andere Insekten anzufallen und zu verspeisen.

Die Pflaumenblattwespe, Hoplocampa minuta *Christ.* (fulvicornis *F.*), ist glänzend schwarz, Kopf und Brust sind mit kleinen gelblichen Härchen besetzt, die kurzen neungliedrigen Fühler und die Beine sind mehr oder weniger rötlich braungelb, nur die Schenkelwurzel an den Hinterbeinen ist immer schwarz. Das Weibchen sucht Pflaumenblüten auf und versteht es, seine Eier geschickt in die Blütenkelche einzuschieben, bis es nach und nach seinen gesamten Vorrat in dieser Weise untergebracht hat. Die nach 8—10 Tagen erscheinende Larve bohrt sich in den Kern der jungen Frucht ein, dessen Inneres ihr als Nahrung dient. 5—6 Wochen später ist sie ausgewachsen, fällt mit der unreifen Pflaume zu Boden und bohrt sich durch ein großes Loch heraus, um in die Erde einzudringen, in der sie in einem festen, mit Erdklümpchen verunreinigten Gespinst überwintert. Die Verpuppung findet im März statt, während

die fertige Wespe Ende März oder Anfang April zum Vorschein kommt. So verborgen die gelbliche, hinten verdünnte, zwanzigfüßige und merkwürdigerweise stark nach Wanzen riechende Larve lebt, so verrät sich doch ihre Gegenwart, weil äußerlich an der vorzeitig bläulich angehauchten Pflaume immer eine kleine Harzträne oder ein ausgeworfenes Kotklümpchen sichtbar wird. Die Pflaumenblattwespen können in manchen Jahren zu einer großen Plage werden; schon wiederholt ist es vorgekommen, daß sie in einer Gegend die ganze Pflaumenernte völlig vernichtet haben. Nach Ferrant sollen diese Wespen Mirabellen, Reineclauden und die frühblühenden Zwetschenarten allen anderen Steinobstsorten vorziehen.

Die Kirschblattwespe, Eriocampoides limacina *Retz.* (Eriocampa adumbrata *Klug*), ist glänzend schwarz, nur an der Vorderseite der Vorderschienen blaßbraun gefärbt. An den in der Mitte getrübten Vorderflügeln ist die Lanzettzelle durch eine schräge Querader geteilt. Etwa im Juni kriechen diese Wespchen aus ihren mit Sandkörnchen fest durchwebten Gehäusen hervor, die den Winter hindurch in der Nachbarschaft von Obstbäumen in der Erde verborgen waren. Haben die Tierchen ihr Fortpflanzungsgeschäft auf einem Kirsch-, Birnen-, Pflaumen-, Aprikosenbaum oder etwa auf einem Schlehenstrauch erledigt, so fallen uns im Sommer auf den Blättern dieser Pflanzen eigentümliche Larven auf, welche beinahe eher kleinen Nacktschnecken als Afterraupen gleichen. Sie sind schleimig, von einem zähen, tintenschwarzen, klebrigen Saft überzogen und sitzen einzeln oder in größeren Gesellschaften beieinander auf der Blattoberseite, die sie derartig befressen, daß schließlich nur die braune Unterhaut zwischen den Blattrippen übrigbleibt. Bei starkem Befall sieht ein solcher Baum mit seiner braunen Blätterkrone wie verdorrt aus. Die zwanzigfüßigen schneckenartigen Larven, deren eigentliche Körperfärbung gelblichgrün ist, machen vier Häutungen durch und gehen schließlich zum Einspinnen in die Erde. Es gibt in Deutschland noch mehrere verwandte Arten mit schneckenartigen, schleimigen Larven, die an verschiedenen Gewächsen vorkommen. Häufig ist in vielen Gegenden, beispielsweise bei Berlin, die Ringelfüßige Blattwespe, Eriocampoides annulipes *Klug*, die glänzend schwarz ist und am Grunde der Schienen und der Fußglieder weiße Ringel hat. Die Larven, die in ihrem Schleimkleide schmutzig hellgrün aussehen, bei dunkel durchschimmerndem Darmkanal, befallen in manchen Jahren in großen Mengen die Linden in Alleen und Anlagen und sollen, nach Nördlinger, auch an Eichen vorkommen.



Kirschblattwespe, Eriocampoides limacina *Retz.* (vergrößert), nebst Larven auf einem von ihnen skelettierten Blatt. Nach Taschenberg, „Praktische Insektenkunde“, Bremen 1879.

Die Gelbe Stachelbeerwespe, Pteronus ribesii *Scop.* (Nematus ventricosus *Latr.*; Abb., S. 530), ist ein 6,5 mm großes Tierchen von rotgelber Grundfarbe. Der Kopf mit Ausnahme des Mundes, Fühler und Brustunterseite sowie drei Flecke auf dem Brustrücken sind schwarz, und beim Männchen ist der Brustrücken mit Ausnahme der Schultern sogar vollkommen schwarz gefärbt. Die Hinterbeine sind an der Schienenspitze braun. Die Stachelbeerwespen lassen sich zum erstenmal in den Frühlingsmonaten sehen, besonders im April und Mai, treten aber später in einer zweiten Brut nochmals im August auf. Ihre häßlichen, vorwiegend schmutzig grün und gelblich gefärbten Larven leben während des ganzen Sommers an Stachelbeersträuchern und auf Johannisbeerbüschen, und zwar manchmal in solchen Mengen, daß die Zweige buchstäblich von ihnen bedeckt werden. Ihr Kopf ist schwarz,

und zahlreiche glänzend schwarze borstentragende Warzen, die am Körper in Längs- und Querreihen sitzen, geben den Tieren ein ziemlich auffallendes buntscheckiges Ansehen. Sind die Afterraupen in Mengen erschienen, so dauert es nicht lange, bis an den befallenen Sträuchern nur noch die Blattstiele und stärkeren Blattrippen übrig sind. Die Verpuppung erfolgt wiederum im Erdboden.

Die **Breitfüßige Birkenblattwespe**, Craesus (Nematus) septentrionalis *L.*, ist eine schwarz und rot gefärbte Wespe, die ihren Namen führt, weil bei ihr die Schienenspitze und das erste Fußglied der Hinterbeine in ganz eigentümlicher Weise schaufelartig erweitert sind. Die Wespen erscheinen etwa im Mai und schieben ihre Eier an den Blattunterseiten ihrer Nährpflanzen längs der Rippen ein, wobei bis zu 150 Eier an ein Blatt abgelegt werden sollen. Bald hernach kommen die grünlichen, vorn und hinten gelben Afterraupen zum Vorschein, die schwarzköpfig sind, sechs Längsreihen schwarzer Rückenpunkte sowie eine Längsreihe schwarzer Bauchflecken haben und hintereinander auf dem Blattrande reiten, wobei sie das Blatt nach und nach bis zur Mittelrippe verzehren. Oft richten die Raupen dabei den Hinterleib in die Höhe und sehen dann wie eine Reihe von Fragezeichen aus. An Birkenblättern findet man sie am häufigsten, aber auch Erle, Hasel und andere Pflanzen werden nicht verschmäht. Die **Gemeine Weidenblattgallenwespe**, Pontania proxima *Lep.* (Nematus gallicola *Steph.*), ist eine unscheinbare, nur 3—4 mm lange schwarze Wespe, die neben anderen Pontania-Arten uns als Beispiel dafür dienen kann, daß es auch unter den Blattwespen nicht an Gallenerzeugern fehlt. Ihre Afterraupen sind in fleischigen, bohnenförmigen, grünen oder rotbackig werdenden Gallen zu finden, die auf der Ober- und Unterseite von Weidenblättern hervortreten. Wenn im Herbst die Gallen mit den welkenden Blättern zu Boden fallen, bohren sich die ausgewachsenen Larven heraus und spinnen sich in der Erde in braunen Kokons zur Überwinterung ein.

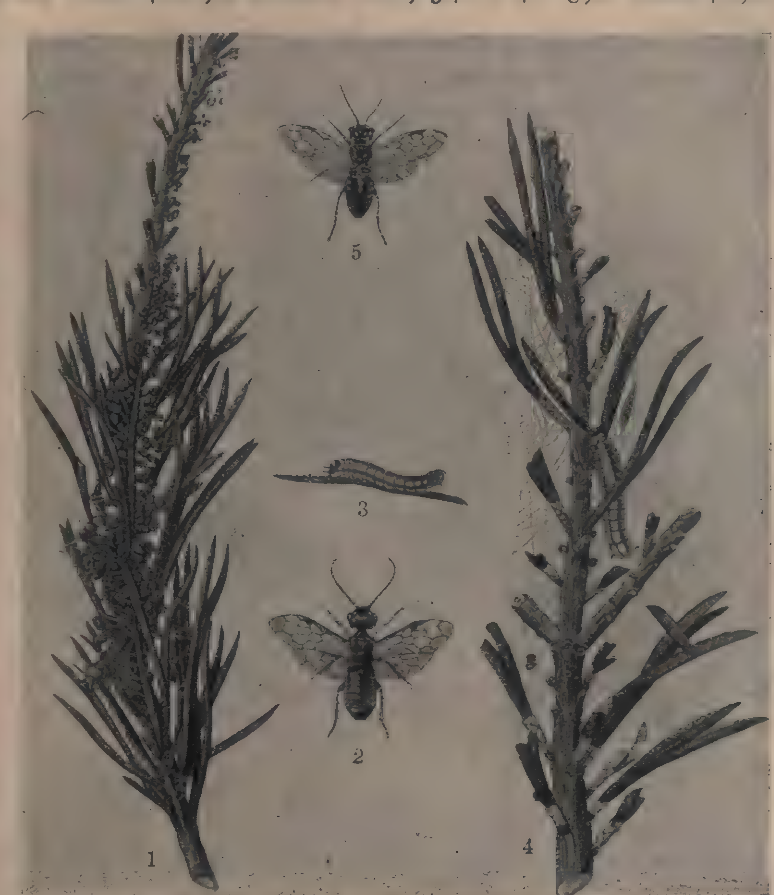




Gelbe Stachelbeerwespe, Pteronus ribesii *Scop.* (vergrößert), und ihre Larve. Nach **Taschenberg**, „Praktische Insektenkunde", Bremen 1879.

Die **Gespinstblattwespen** oder **Kotsackblattwespen**, Pamphiliinae (Lydinae), nehmen unter den Blattwespen eine gewisse Sonderstellung ein, so daß der um die Systematik dieser Hautflügler verdiente Pastor Konow kein Bedenken trug, sie zum Range einer eigenen Familie zu erheben. Der Rücken des Vorderbrustringes ist bei ihnen hinten abgestutzt oder schwach ausgerandet. Die dünnen Fühler sind sehr lang und bestehen aus zahlreichen Gliedern, meist über 30. Auch die Larven der Pamphiliinen unterscheiden sich von den Afterraupen anderer Blattwespen, da sie zwar sechs gut ausgebildete Brustbeine, aber keine Bauchfüße haben, mit Ausnahme eines Paares dünner, gegliederter, an die Afterraife niederer Insekten erinnernde Anhänge, die hinten an dem letzten Ring ihres langgestreckten Hinterleibes sitzen. Diese Larven leben nicht frei, sondern halten sich in selbst verfertigten, röhrenförmigen oder sackartigen Gespinsten auf, in denen ihr Kot hängenbleibt. Die Verpuppung geht in der Erde ohne Bildung eines Kokons vonstatten.

Zur Hauptgattung Pamphilius *Latr.* (Lyda *F.*), die, abgesehen von den bereits angegebenen Merkmalen, einen flachen, von oben nach unten zusammengedrückten Hinterleib hat, gehören mehrere deutsche Arten, die an Nadelhölzern oder Laubbäumen schädlich werden, so vor allem die Kieferngespinstwespe, Pamphilius stellatus *Christ.* (pratensis *F.*), eine am Kopf mit verschiedenen gelben Punkten und Flecken geschmückte Wespe, deren schwarzer Hinterleibsrücken an den breiten seitlichen Rändern rötlich gefärbt ist. Ihre Larven suchen hauptsächlich 40 bis 100jährige Kiefern heim, die sie durch Abweiden der Nadeln, von unten nach oben fortschreitend, völlig kahl fressen. Schlimm sieht es in einem Waldrevier aus, in dem dieses Ungeziefer überhandgenommen hat. Die Baumkronen mit ihren entnadelten Ästen und Zweigen und den massenweise darin hängenden, von rotbraunen Kotmengen erfüllten Gespinstsäcken gewähren einen überaus traurigen Anblick. Der Forstmann muß dann meist zur Axt greifen, denn die der Nadeln beraubten Bäume können sich in der Regel nicht erholen. Im August, wenn der Larvenfraß in den Kiefernkronen sein Ende erreicht, suchen die Schädlinge den Waldboden auf, graben sich ein und verbringen in einem kleinen Erdkämmerchen den Winter. Merkwürderweise kommt es aber durchaus nicht immer im nächsten Frühjahr zur Verpuppung, sondern die Larven bleiben in der Regel noch zwei volle Jahre hindurch unverpuppt im Erdboden liegen, ehe sie sich, gewöhnlich erst nach einer dritten Überwinterung, verwandeln, um dann schon wenige Wochen hernach die Wespe zu liefern. Ein derartiges, in seinen eigentlichen Ursachen noch nicht völlig geklärtes, jahrelanges Ruhen der verpuppungsreifen Larve, das man als „Überliegen" bezeichnet, ist auch bei vielen anderen Gespinstwespen festgestellt worden, während bei Pamphilius campestris *L.*, deren große Kotsäcke zumeist an jungen Kiefernpflänzchen vorkommen, eine einjährige Generation die Regel zu sein scheint.



1) Kotsack, 2) fertiges Tier, 3) Larve von Pamphilius campestris *L.* 5) Kieferngespinstwespe, Pamphilius stellatus *Christ.*, 4) deren Kotsack. Nach Ratzeburg, „Die Forstinsekten", Berlin 1844.

Die Rotköpfige Gespinstwespe, Pamphilius erythrocephalus *L.* (Lyda), ist eine prächtige stahlblaue, in Deutschland nicht gerade häufige Wespe, die sich im weiblichen Geschlecht durch einen ziegelroten Kopf auszeichnet, während beim Männchen der Kopf blau und vor dem Fühlergrunde gelb gefärbt ist. Die Eier werden reihenweise an die Nadeln junger Weimutskiefern und gewöhnlicher Kiefern gelegt. Die Larven verfertigen in der Nähe des vorjährigen Quirls zu mehreren ein gemeinsames, außen glattes, im Inneren in einzelne Röhren abgeteiltes Gespinst, das nur wenig Kot enthält. Jede dieser Gespinströhren wird immer nur von einer Larve bewohnt.

Ein wichtiger Fichtenschädling ist Pamphilius hypotrophicus *Htg.* (Lyda). Kopf und Brust dieser 12—13 mm langen Fichtengespinstwespe sind glänzend schwarz mit hellgelben Zeichnungen. Die Fühler, die Beine und der Hinterleib sind größtenteils völlig gelb. Die Larven, die verschieden gefärbt, anfangs aber meist grasgrün und dunkelköpfig sind, später heller werden und eine deutliche x förmige schwarze Zeichnung auf der Stirn bekommen, halten sich in großen gemeinsamen Gespinsten auf, die massenweise Kot enthalten und wurstförmig die Zweige umgeben, wobei jede Larve wieder ihre eigene Röhre bewohnt. Die ausgewachsenen Larven zeigen auch die oben erwähnte Erscheinung des Überliegens im Erdboden. Die Puppen sind teils goldgelb, teils grün. In älteren Fichtenbeständen ist diese Art bisweilen geradezu verheerend aufgetreten. Baer teilt mit, daß im Jahre 1900 im Nassauer Revier etwa 500 Hektar Fichtenwald von dieser Gespinstwespe lichtgefressen sind.

Zu den Obstbaumschädlingen gehört die Gesellige Birnblattwespe, Pamphilius flaviventris *Retz.* (Neurotoma pyri *Schr.*), eine etwa 10—12 mm lange Art mit schwarzem Mittelleib und breitem, flachem, beim Männchen gelbrotem, beim Weibchen geflecktem Hinterleib. Anfang Juni erscheinen die Larven, die aus den reihenweise an die Blätter abgelegten Eiern schlüpfen, und spinnen sich ein gemeinschaftliches lockeres, aber ziemlich festes Nest, das bald eine bräunliche Farbe annimmt und durch Kotballen verunreinigt wird. Im Inneren eines solchen Nestes, das gewöhnlich in den Zweigen eines Birnbaumes hängt, aber auch an Pflaumenbäumen, Weißdorn oder Mispeln vorkommen kann, hausen gelbe glänzende Larven, die die eingesponnenen Blätter vom Rande her befressen. Tritt Nahrungsmangel ein, so ziehen die Larven weiter und bauen in der Nachbarschaft ein neues Nest, so daß man schon nacheinander sechs Nester von einer Larvengesellschaft hat gründen sehen. Im Sommer sind die Larven ausgewachsen, lassen sich hinab und gehen zur Verpuppung mehrere Zentimeter tief in den Erdboden hinein. Die Rosengespinstwespe, Pamphilius inanitus *Vill.*, ist eine in beiden Geschlechtern abweichend gefärbte Wespe von etwa 10—11 mm Länge mit blaßgelben Beinen, etwas rostbraun gefärbten Fußgliedern und je drei Seitendornen an Mittel- und Hinterschienen. Sonderbar ist die Lebensweise ihrer Larven, die sich einzeln in kegelförmigen, bei flüchtiger Betrachtung etwas an die Röllchen von Blattwickelkäfern erinnernden Gehäusen versteckt halten. Ein solches, eine Länge bis zu 5 cm erreichendes Blattgehäuse ist ein wahres Kunstwerk, es fügt sich aus zahlreichen einzelnen, sich gegenseitig dachziegelförmig deckenden Stückchen zusammen, die die Larve vom Rande eines Rosenblattes abgetrennt und mit Spinnfäden vereinigt hat. Die etwa im August ausgewachsene Larve verläßt das Röllchen und begibt sich sofort in die Erde.

Die **Halmwespen (Cephidae)** haben einen schmalen, zylindrischen, im Hinterleibsabschnitt häufig stark zusammengedrückten Körper. Die Vorderbrust ist hinten abgestutzt, und die langen vielgliedrigen Fühler sind nach der Spitze hin gewöhnlich etwas verdickt. An den

Vorderschienen ist nur ein Endsporn erkennbar. In den Frühlingsmonaten erscheint in ganz Europa, soweit der Getreidebau reicht, bis zu den Mittelmeerländern, in Syrien und im kaukasischen Gebiet die kleine, zierliche, gelb und schwarz gefärbte, etwa 6—8 mm lange Getreidehalmwespe, Cephus pygmaeus *L.*, mit glänzend schwarzem Körper und gelb gefleckten Beinen, während der Hinterleib mit Querbinden von zitronengelber Farbe geschmückt ist. Mit ihren glashellen, von dunkeln Adern durchzogenen Flügeln fliegen diese kleinen Wespen bei sonnigem Wetter auf den Feldern umher oder besuchen benachbarte Blüten, um dort Honig zu naschen. Zur Fortpflanzung bohrt das Weibchen einen der obersten Knoten von Roggen- oder Weizenhalmen an, schiebt ein Ei hinein und verfährt in der gleichen Weise mit anderen Halmen, bis etwa ein Dutzend Eier untergebracht sind. Ungefähr 14 Tage später schlüpft die gelblichweiße Larve aus, die zunächst tiefer in den Knoten eindringt, dann ihn durchfrißt und damit in das Innere der Halmröhre gelangt, die ihr von nun an als Wohnstätte dient. Die dort abgelagerten krümeligen Kotklümpchen beweisen, daß sie durch Befressen der Innenwand des Halmes genügend Nahrung findet, und ihre in der Halmröhre abgeworfenen Häute, mit der bräunlichen Kopfschale daran, sind ein Zeichen ihres Wachstums und Gedeihens. Auch äußerlich gibt sich die Gegenwart der Halmwespenlarve zu erkennen, denn während die gesunden Halme volle Ähren ansetzen und sich zur Reifezeit neigen und biegen, bleiben die befallenen Halme kürzer und stehen mit ihren weißgelben Ähren kerzengerade aufgerichtet. Wenn die Zeit der Ernte herannaht, so pflegt auch die Larve unserer Halmwespe ausgewachsen zu sein, sie zieht sich jetzt in den unteren Teil des Getreidehalms zurück und spinnt sich in einen seidenartigen Kokon ein, überwintert in ihm und gestaltet sich im nächsten Frühjahr, etwa 14 Tage vor der Flugzeit der Wespen, zur Puppe. Beim Mähen des Getreides werden die Halmwespenlarven gewöhnlich nicht in Mitleidenschaft gezogen, weil sie alsdann schon so tief unten im Halme sitzen, daß sie in der Stoppel zurückbleiben und ihre Entwickelung vollenden können. Tiefes Unterpflügen der Stoppeln oder Herausnahme aus dem Boden und Verbrennen derselben werden daher als hauptsächliche Gegenmaßregeln im Kampfe gegen diesen Schädling empfohlen, der seit seiner Verschleppung nach Nordamerika auch in den Vereinigten Staaten sehr erhebliche Bedeutung für die dortige Landwirtschaft erlangt hat.



Getreidehalmwespe, Cephus pygmaeus *L.*, und ihre Larve. Vergrößert.

Unter den baumschädlichen Halmwespen ist die in ganz Europa heimische Birntriebwespe, Janus compressus *F.*, ein Feind unserer Obstbäume. Schwarz und Rötlichgelb sind auch hier wieder die vorherrschenden Färbungen. Der Hinterleib ist rotgelb, beim Männchen ist gewöhnlich nur der Hinterleibsgrund, beim Weibchen auch die Umgebung des Afters schwarz. Die schwarzen Fühler sind beim Männchen an der Unterseite häufig rötlich, die Beine teils schwarz, teils gelb. An warmen Frühlingstagen, etwa um Mitte Mai herum, besucht das Janus-Weibchen vorjährige Triebe, am liebsten von Birnbäumen, und legt in diese seine Eier

ab. Im Inneren des Triebes führt die Larve ihr Zerstörungswerk aus und zerfrißt die Markröhre, so daß der Trieb welken und absterben muß. Dann verfertigt sich die Larve zur Überwinterung im Inneren der Markhöhle ein lockeres, seidenartiges Gespinst und verpuppt sich im folgenden Frühjahr. Die fertige Wespe aber durchnagt zum Schluß die dünne Rindenschicht, um den Weg ins Freie zu finden.

2. Unterordnung: **Stechwespen** (Apocrita).

Die lange Reihe von wespenartigen Hautflüglern, die mit Rücksicht auf ihren mehr oder minder locker dem Brustabschnitt angefügten Hinterleib zu den Apocrita gestellt wird, umfaßt nicht nur die höchstentwickelten Hymenopteren, sondern darunter auch Arten, die wegen ihrer komplizierten Instinkte und geistigen Fähigkeiten als die vollkommensten aller wirbellosen Tiere gelten können. Die Vielseitigkeit in dieser Gruppe ist dabei so ungeheuer, daß es unmöglich ist, Körperbau und Lebensweise dieser Hautflügler erschöpfend zu schildern. Nur in großen Zügen vermögen wir hier einen Überblick zu geben.

Gewaltig ist zunächst die an Artenzahl geradezu unübersehbare Schar der Schmarotzerwespen oder Schlupfwespen, die in den verschiedenartigsten Gestalten und Formen auftreten, und zu denen sowohl die winzigsten Insekten wie, unter Einrechnung des Legebohrers, auch die längsten Insekten mit vollkommener Verwandlung gehören. In der freien Natur rechnen sie zu den häufigsten Erscheinungen. Jedem Insektenkenner und namentlich jedem Schmetterlingszüchter sind diese lebhaften, sozusagen von einer fortwährenden nervösen Unruhe beseelten Insekten wohlbekannt, denn oft genug sieht er sie zu seinem Ärger statt des erhofften Falters aus einer Schmetterlingspuppe hervorkommen. Andere Arten schlüpfen freilich nicht aus Puppen, sondern entstehen schon aus den Raupen oder aus anderen Insektenlarven, oder sie können aus Insekteneiern hervorgehen, und endlich fehlt es auch nicht an Schlupfwespen, die sich aus dem sterbenden Körper eines fertigen Insekts, einer Spinne oder eines Vielfüßlers hervorarbeiten. Allen gemeinsam ist aber die schmarotzende Lebensweise während der Larvenzeit, denn gewöhnlich versenkt schon die Mutterwespe ihr Ei gleich in den Körper eines anderen Insekts, und bald darauf entsteht dann aus dem Schmarotzerei eine weißliche, madenähnlich aussehende Larve, die sich als innerer Parasit in dem fremden Organismus ernährt, dort heranwächst und sich in einem kleinen Kokon im Inneren des mittlerweile leergefressenen hohlen Körpers des Wirtstieres verpuppt. Gelegentlich bohren sich auch solche Schlupfwespenlarven, wenn sie ausgewachsen sind, aus dem Leibe des Wirts hervor und spinnen sich draußen, meistens schon in der nächsten Nachbarschaft, zur Verpuppung ein. Wenn aber die Mutterwespe ihr Ei nicht in den Körper des Wirtsinsekts hineingelegt, sondern es nur oberflächlich an ihm befestigt hat, so kann die auskriechende Schlupfwespenlarve die Haut durchbohren und damit doch wieder zu einem Innenschmarotzer werden, oder sie bleibt auf der Oberfläche und saugt als äußerer Parasit an der Haut ihres Opfers. Das Endergebnis ist fast immer das gleiche: fast stets geht nämlich der Wirt zugrunde, während seine Schmarotzer, denn oft sind es mehrere von ihnen, wieder zu neuen Schlupfwespen werden. Nur sehr selten vermag außer dem Parasiten auch noch der Wirt seine Entwickelung zu beenden.

Auf den Körperbau der Schlupfwespenlarven hat das Schmarotzerleben großen Einfluß gehabt. Beine fehlen immer, da die Fortbewegung bei solchen Larven keine große Rolle spielt und hinreichend durch Krümmungen des weichen Körpers bewerkstelligt werden kann. Auch Augen gibt es nicht; dagegen sind die beißenden Mundteile, die aus seitlich gegeneinanderwirkenden Vorder- und Mittelkiefern nebst einer kleinen Unterlippe bestehen, gewöhnlich deutlich

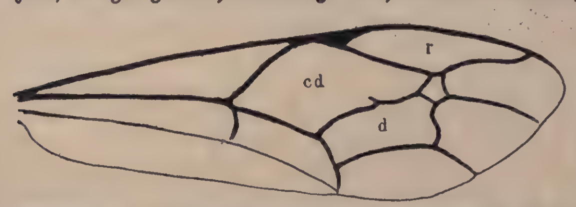
erkennbar. Der Mitteldarm steht nicht mit dem Enddarm in offener Verbindung, sondern bleibt hinten geschlossen. Dies hat zur Folge, daß alle etwaigen Überreste in dem mittleren Darmabschnitt aufgespeichert bleiben und es bis zum Ende der Larvenentwickelung zu gar keiner Darmentleerung kommen kann, offenbar eine sinnreiche Einrichtung, um zu vermeiden, daß der Wirt durch die Ausscheidungen des Parasiten vergiftet wird und vorzeitig zugrunde geht. Die Atmung muß bei diesen Larven zumeist in der sauerstoffhaltigen Blutflüssigkeit des lebenden Wirts vonstatten gehen und vollzieht sich durch Tracheen, die unter der dünnen Körperhaut der Parasiten verlaufen. Ein Atmungsorgan sehr sonderbarer Natur haben die Larven der kleinen Apanteles-Wespen, Schmarotzerlärvchen, die im Leibesinnern von Schmetterlingsraupen hausen und zur Atmung ihren Mastdarm benutzen, den sie nach außen hervorgestülpt als „Schwanzblase" hervortreten lassen, so daß er wie eine Kieme wirken kann.

Das Schmarotzen ist den Schlupfwespen so in Fleisch und Blut übergegangen, daß sie nicht einmal ihre eigenen Zunftgenossen verschonen, denn gar nicht selten wird eine Schlupfwespenlarve von der Schlupfwespe einer anderen Art angestochen, deren Larve dann als Schmarotzer zweiten Grades (Hyperparasit) sich in ihrem Körper entwickelt. Ja, auch der Schmarotzer zweiten Grades ist seinerseits durchaus nicht sicher, denn er kann unter Umständen wieder einer Schmarotzerwespe dritten Grades zum Opfer fallen; selbst ein Schmarotzertum vierten und fünften Grades soll beobachtet worden sein, obwohl derartige Fälle wohl noch genauerer Untersuchung bedürfen. Jedenfalls handelt es sich hier um ein wahres Mordgesindel, dem sicherlich im Naturganzen eine überaus hohe Bedeutung zukommt. Sind es doch hauptsächlich Schlupfwespen, die ähnlich wie die früher beschriebenen Raupenfliegen zur Erhaltung des notwendigen Gleichgewichts in Feld und Flur beitragen und dafür sorgen, daß nicht irgendeine Insektenart sich allzu breit machen und überhandnehmen kann. Bei Raupenkalamitäten kann man dies oft genug sehen. Wenn es nämlich irgendwo zu einer ungewöhnlich starken Vermehrung von Raupen oder Schädlingen ähnlicher Art gekommen ist, so finden sich gewöhnlich bald hernach auch deren natürliche Feinde, die Schlupfwespen, in solchen Scharen auf dem Schauplatz ein, daß ihnen die meisten Störenfriede zum Opfer fallen und damit über kurz oder lang das frühere Zahlenverhältnis wiederhergestellt wird. So gewinnen die Schlupfwespen auch für den Menschen praktische Bedeutung, wie man sich denn auch schon seit langem bemüht hat, diese nützlichen Insekten zu schützen und künstlich zu verbreiten. Versuche dieser Art sind in neuerer Zeit in besonders großem Maßstabe in Amerika unternommen worden, wo von europäischen Schmetterlingsarten der Schwammspinner und Goldafter, die ohne ihre natürlichen Feinde in die Vereinigten Staaten eingeschleppt wurden, zu einer geradezu furchtbaren Plage geworden sind. Die in Amerika ursprünglich einheimischen Schlupfwespenarten versagten den fremden europäischen Schmetterlingen gegenüber, sie taten ihnen, von verschwindend wenigen Ausnahmen abgesehen, nichts zuleide, und so kam es, daß sich diese Schädlinge immer weiter vermehren und ungehindert ausbreiten konnten, ohne daß es gelang, auf künstlichem Wege dem Übel zu steuern. In dieser Notlage entschloß man sich, aus Europa Hilfe zu holen, und neben anderen natürlichen Feinden sind auch viele Hunderttausende lebender Schlupfwespen, die beim Schwammspinner und Goldafter schmarotzen, nach Amerika gebracht worden, wo sie sich jetzt vermehren und überaus segensreich wirken.

Die Schlupfwespen stellen wir nicht ohne Grund an den Anfang der Unterordnung. Die sonstigen Arten von apokriten Hautflüglern, wie die später noch zu schildernden Gallwespen, die Grabwespen, Ameisen und Bienen, stammen nämlich höchstwahrscheinlich sämtlich von

schlupfwespenartigen Vorfahren ab und haben daher trotz vieler Verschiedenheiten in der Lebensführung die gleichen Larvenzustände: blinde, fußlose Maden mit sackartig geschlossenem Mitteldarm. Die wichtigste Familie unter den Schmarotzerwespen ist die der **Echten Schlupfwespen** oder **Ichneumonen (Ichneumonidae),** die in der ganzen Welt vorkommen, am artenreichsten und häufigsten aber in den nördlichen gemäßigten Zonen sind. Ihr Name führt angeblich auf eine uralte Sage aus der Zeit des alten Ägyptens zurück, der zufolge der Ichneumon, ein marderartiges Raubtier, schlafende Krokodile überfallen und in ihren Leib kriechen soll, um die Eingeweide zu fressen. Etwas ähnliches gilt immerhin auch für die Ichneumonenwespen, wenigstens insoweit als sie im Larvenzustande im Leibe anderer Insekten hausen und deren Körperinneres verzehren. Ob aber der Name wirklich so entstanden ist, muß als zweifelhaft gelten, denn Aristoteles, der schon gewisse Insekten Ichneumonen nannte, hat unter diesem Namen wahrscheinlich gar nicht unsere Schlupfwespen, sondern wohl Grabwespen verstanden.

Die wichtigste Eigentümlichkeit der Ichneumoniden besteht in der Verschmelzung der ersten Kubitalzelle mit der hinter ihr gelegenen ersten Diskoidalzelle zu einer gemeinsamen Diskokubitalzelle, die gelegentlich allerdings noch einen kleinen Rest des bei anderen Hautflüglern die beiden Zellen trennenden Quernerven erkennen läßt. Die zweite Kubitalzelle ist bei den Ichneumonen auffallend klein, sie bildet die sogenannte Spiegelzelle (Areola), die zwar einigen Arten fehlt, gewöhnlich aber vorhanden ist, und auf deren Form der Systematiker großen Wert legt. Wichtig sind auch die beiden Queradern, welche die zweite Diskoidalzelle begrenzen helfen und rücklaufende Adern (Nervi recurrentes) genannt werden. Weitere Kennzeichen der Ichneumonen, bei denen es nur eine verhältnismäßig geringe Zahl flügelloser Arten gibt, sind die wenigstens sechzehngliedrigen, nicht geknieten Fühler, die beim Weibchen stärker eingerollt, beim Männchen etwas mehr ausgestreckt sind. Der Brustabschnitt ist in der Regel länglich, der Rückenteil der Mittelbrust kann durch zwei seitliche Längsfurchen (Parapsiden) dreiteilig werden, während die Hinterbrust oben in verschiedener Weise gefeldert ist, alles Merkmale, die sich die Systematik ebenso zunutze macht wie die Anordnung der Luftlöcher. Die Unterseite des sehr verschieden gestalteten Hinterleibes wird nur von einer weichen Haut gebildet, die nach dem Tode zusammentrocknet, so daß die gespießten Ichneumonen in den Sammlungen unten wie ausgehöhlt erscheinen. Die Weibchen tragen einen Legebohrer, der alle Abstufungen von einem winzigen, kaum hervorragenden Stachel bis zu einem weit über körperlangen Anhang zeigt.



Vorderflügel von Ichneumon pisorius *L.* r Radialzelle, cd Diskokubitalzelle, d Diskoidalzelle.

Die Lebensgewohnheiten dieser Tiere hat Habermehl geschildert: „Die ausgebildeten Ichneumoniden sind bei sehr warmem und schwülem Wetter ungemein lebhafte Insekten und im Fluge nicht leicht zu fangen. Nur die Ophionen haben ein trägeres Wesen. Die meisten Ichneumoninen und Kryptinen zittern, wenn sie sitzen oder umherlaufen, stets lebhaft mit ihren Fühlern, ein Verhalten, das ihnen den Namen ‚Muscae vibrantes‘ eintrug. Niemals hört man die Ichneumonen weder im Fluge noch im Sitzen summen, sie vermögen sich also ihren Opfern geräuschlos zu nähern. Mit Vorliebe besuchen sie blattlausreiches Buschwerk, um die von den Blattläusen abgesonderten zuckerhaltigen Säfte aufzulecken. Beliebte Sammelpunkte sind z. B. die an Hecken und Grabenrändern überall in Deutschland vorkommenden Hornsträucher (Cornus sanguinea), deren mit schwarzen Blattläusen oft dicht besetzte Blätter

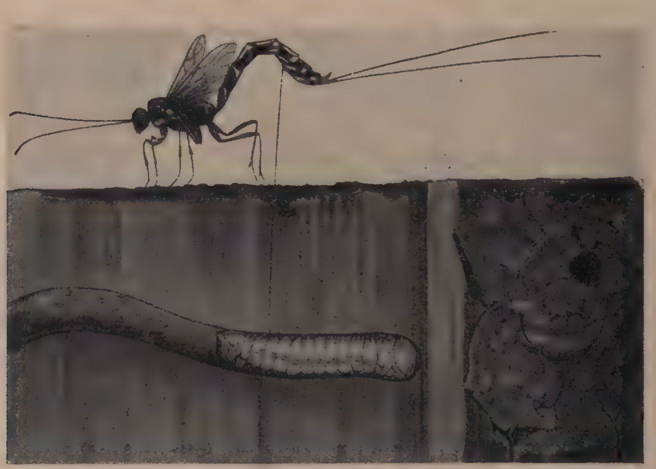
die Ichneumonen bisweilen in Menge anlocken. Im Walde halten sie sich nach meinen Erfahrungen am liebsten an den Blättern junger Eichen und Buchen auf, an denen ich indes immer vergeblich nach Blattläusen suchte. Was die Ichneumonen hier fesselt, vermag ich nicht zu sagen.“ Doldenblüten besuchen die Ichneumonen gern. „Auf anderen Blüten werden sie selten angetroffen. Mangels deutlicher Ausrüstungen für einen erfolgreichen Blumenbesuch spielen sie überhaupt keine große Rolle als Blütenbestäuber. Die einzige, regelmäßig von Ichneumonen aus den Gattungen Ichneumon *L.*, Cryptus *F.* und Tryphon *Grav.* bestäubte Blume ist die zu den Orchideen gehörige Listera ovata.“ Auch von den Verteidigungseinrichtungen spricht Habermehl. „Werden die Weibchen der größeren Ichneumoninen mit den Fingern ergriffen, so versuchen sie augenblicklich, den Legebohrer als Stechwaffe zu verwenden, doch gelingt es nur den wenigsten, die Haut wirklich zu durchbohren. Recht empfindlich stechen die Weibchen von Ophion luteus, wie ich mehrfach erfahren habe. In der Tat wies auch Schiödte bei dieser Schlupfwespe sowie bei Ichneumon annulator und Pimpla instigator Giftdrüsen nach, woraus hervorgeht, daß der Legestachel auch die Funktionen eines Giftstachels übernehmen kann. Einige dieser Insekten, namentlich die größeren Arten der Gattung Pimpla, verbreiten schon in einiger Entfernung einen durchdringenden, an Teer erinnernden Geruch.“

Zur Unterfamilie der Ichneumoninae gehören nur geflügelte Arten mit fünfeckiger Spiegelzelle. Der erste Ring des von oben nach unten abgeplatteten Hinterleibes ist am Grunde stielförmig nach hinten erweitert. Seine Luftlöcher sind weiter voneinander als vom Hinterrande dieses Ringes entfernt. Der Legebohrer ragt wenig vor. Eine der größten deutschen Arten ist der 22—28 mm messende Ichneumon pisorius *L.*, eine schlanke, hübsche Wespe, an deren schwarzer Brust sich das leuchtend gelbe Schildchen und je eine gelbe Linie an der Flügelwurzel deutlich abheben. Der Hinterleib ist mit Ausnahme des Stielgliedes schmutzig rotgelb, und die Fühler sind mit einem weißen Ring versehen. Ichneumon pisorius treibt sich vom Juni ab in unseren Nadelwäldern umher. Das Weibchen sticht dort größere Schwärmerraupen an und legt in jede ein Ei. Die Raupe wird von dem Schmarotzer in ihrem Leibe zunächst so wenig belästigt, daß sie sich noch bis zur Verpuppung weiterentwickeln kann, dann aber zugrunde geht.

Die Cryptinae stimmen in der Form der Spiegelzelle und in dem Vorhandensein eines gestielten, nach hinten erweiterten, geknickten ersten Hinterleibsringes mit der vorigen Unterfamilie überein, unterscheiden sich aber von ihr durch den längeren Legebohrer und durch die Lage der Luftlöcher, die am ersten Hinterleibsring einander näherstehen als dem Hinterrande dieses Ringes. Eine in Deutschland häufige Art ist Microcryptus basizonus *Grav.*, ein kleines Schmarotzerwespchen mit schwarzem Kopf und Brustabschnitt und braunrotem, an der Spitze gewöhnlich dunkelm Hinterleib sowie dunkeln, beim Weibchen in der Mitte weißen Fühlern. Man kann diese Art leicht aus den Tönnchen der Kiefernblattwespe, Lophyrus pini *L.*, erziehen. In den Larven dieser Schmarotzerwespe schmarotzt nun gelegentlich wieder eine andere Schlupfwespe, nämlich die der nahe verwandten Gattung Hemiteles *Grav.* angehörende Art H. areator *Panz*, ein Schmarotzer, den man freilich, Taschenberg zufolge, aus den verschiedensten Kerfen schlüpfen sehen kann, denn man hat ihn bereits aus der Raupe eines Sichelspinners, aus Mottenraupen und aus den Larven des Speck- und des Pelzkäfers erzogen. Das unansehnliche, 3,37—4,17 mm lange Tier zeichnet sich vielen ähnlichen Schlupfwespenarten gegenüber durch die nach außen ungeschlossene, der Anlage nach fünfeckige

Spiegelzelle aus. Fadenförmige Fühler, drei dunkle Querbinden, die über die Flügel des Weibchens, zwei, die über die des Männchens ziehen, schwarze Flecke auf rotem Untergrunde an Kopf, Brustkehlen und zweitem Hinterleibsringe und rote Beine mit weißen Schienenspitzen an den Hinterbeinen machen das zierliche Weibchen kenntlich.

Von der Schönheit mancher schlankgebauter tropischer Cryptinen kann vielleicht die auf der beigehefteten Farbentafel in natürlicher Größe dargestellte Mansa pulchricornis *Tosq.* eine Vorstellung geben, die wir in der oberen Hälfte des Bildes, nach einem Opfer spürend, schweben sehen. Zu den Cryptinen gehört auch die Gattung Pezomachus *Grav.*, bei der die Weibchen stets ungeflügelt bleiben. Es sind kleine Tierchen, vielfach von der Größe und ungefähr von dem Aussehen von Ameisen, die im Sommer unruhig auf Blättern, Zweigen oder am Boden umherlaufen, und die man bei flüchtigem Hinsehen leicht für Ameisen halten kann. Die Pezomachus-Männchen bleiben teils ungeflügelt, teils sind sie geflügelt, wie bei Pezomachus zonatus *Först.*, einer Art, die Pfankuch aus den Kokons der braunen Feldspinne, Agroeca brunnea *Blackw.*, erzog. Die hübschen gelbroten Weibchen werden etwa 6 mm lang, haben hinten einen etwas vorstehenden Bohrer und an der Oberseite des zweiten, dritten und vierten Hinterleibsringes je eine schwarze Querbinde. Die zugehörigen, anscheinend viel selteneren Männchen sind düster gefärbt. Die meisten Pezomachus-Arten scheinen sich in Ichneumoniden oder anderen Schmarotzern zu entwickeln und demnach Schmarotzerinsekten zweiten Grades zu sein.



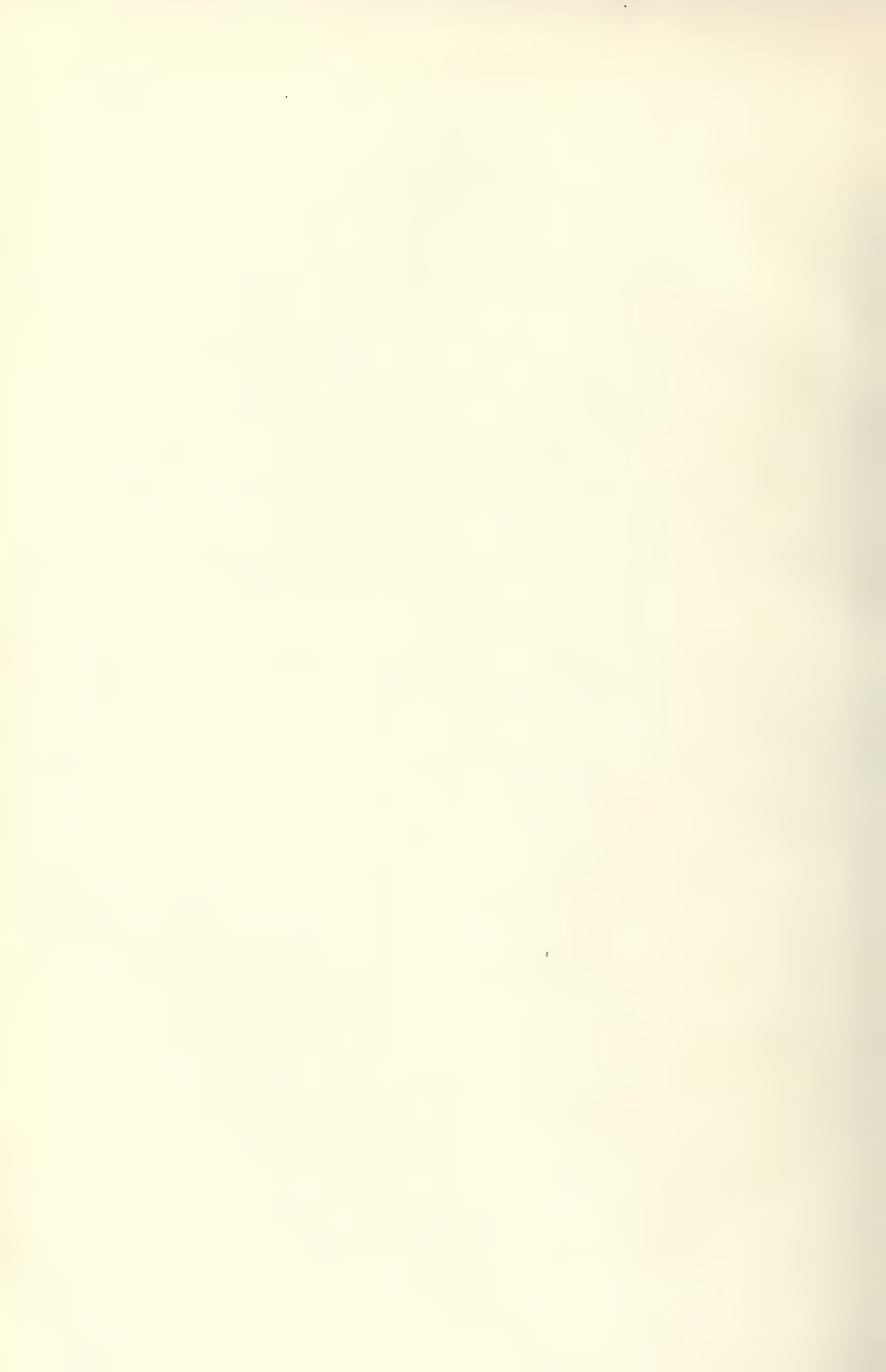
Weibchen von Rhyssa persuasoria *L.* beim Hineintreiben des Legebohrers in das Holz, um sein Ei in die Larve einer Holzwespe (Sirex gigas *L.*) zu versenken. Aus R. Hesse und F. Doflein, „Tierbau und Tierleben", Bd. II, Berlin u. Leipzig 1914.

Die Unterfamilie der Pimplinae ist im allgemeinen durch den sitzenden, von oben nach unten abgeplatteten, häufig höckerigen und mit Leisten versehenen Hinterleib ausgezeichnet. Ihr erster Ring ist nicht knieförmig gebogen, sondern gerade und trägt die Luftlöcher entweder vor der Mitte oder in ihr. Die Spiegelzelle ist in der Regel dreieckig, kann aber auch ganz fehlen. Die Felderung des Hinterrückens tritt sehr zurück, seine Luftlöcher sind meist kreisrund und klein, seltener länglich. An dem außerordentlich langen Legebohrer des Weibchens, dem querrunzeligen Rücken des Mittelleibes und dem Fehlen von Ausrandungen an den Ringen des langen Hinterleibes ist die Gattung Rhyssa *Grav.* zu erkennen, die in etwa zwanzig Arten über die ganze Erde mit Ausnahme von Afrika verbreitet ist und ihre Opfer unter den Holzwespen sucht. In den Nadelholzwäldern Deutschlands ist Rhyssa persuasoria *L.* keine seltene Erscheinung. Man kann die Weibchen dieser stattlichen Schlupfwespe, deren dunkler Körper weißliche Zeichnungen trägt, dabei überraschen, wie sie sich mit ihren langen, rotgelben Beinen fest auf einen Baumstamm setzen und ihren dünnen, einem langen Roßhaar ähnlichen Bohrer bis etwa 6 cm tief in das harte Holz hineintreiben, um eine in



Indische Prachtwespen.

1) Mansa pulchricornis *Tosq.* — 2) Vespa cincta *F.* — 3) Eumenes arcuatus *F.* — 4) Triscolia procera *Ill.* — 5) Salius aviculus *Sauss.* — 6) Sphex lobatus *F.*



diesem steckende Holzwespenlarve zu treffen. Taschenberg erzählt, daß er am Vierwaldstätter See zahlreiche Rhyssa-Wespen um entrindete Fichtenstämme schwärmen sah. „Die eine hatte sich fest eingebohrt, und zwar bis zu der Tiefe, welche sie überhaupt erreichen konnte; ich faßte sie und versuchte mit großer Vorsicht und nicht geringer Kraftanstrengung, den Bohrer ohne Verletzung des übrigen Körpers herauszuziehen. Es gelang mir nicht, denn die letzten Leibesringe rissen früher ab, als der Bohrer in seiner vollen Länge zum Vorschein kam.“

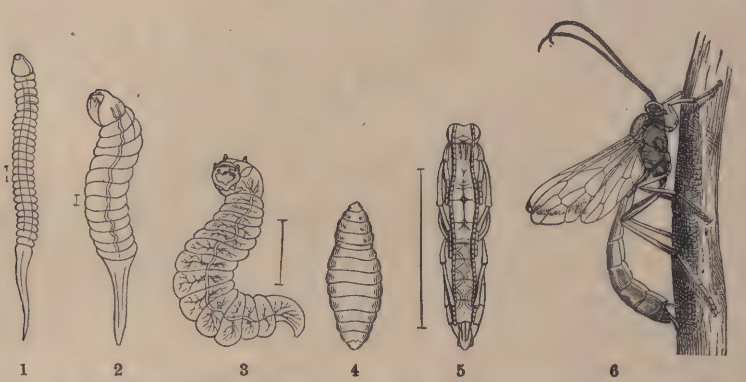
Die in etwa 80 Arten hauptsächlich aus Europa und Amerika bekannte Gattung Ephialtes *Grav.* hat einen glatten Mittelleibsrücken, besitzt aber in der Körperform und in der Länge des Legebohrers eine große Ähnlichkeit mit der vorigen Gattung, wie wir an Ephialtes manifestator *L.* sehen können, einer schwarzen Schlupfwespe mit braunroten Flügelschüppchen und mit Ausnahme der schwarzen Hinterfüße und Schienen braun gefärbten Beinen. Ratzeburg berichtet, daß er sich oft an dem eigentümlichen Fluge und dem lang ausgestreckten Bohrer des Ephialtes-Weibchens ergötzt habe und ein solches einst Mitte Juli eine halbe Stunde hindurch auf den Blättern einer Akazie sitzen und sich im Winde wiegen sah. Wie bei allen Arten dieser Gattung treiben sich die Weibchen in Wäldern umher. Eine Ephialtes-Puppe wurde von Ratzeburg aus einem alten Kiefernstock gemeißelt, in welchem, den Gängen nach zu urteilen, die Larven von Chalcophora mariana *L.* gelebt hatten. Gewöhnlich hat man die genannte Art aus Bockkäfern erzogen, während verwandte Formen in Sesienraupen und anderen Holzbewohnern schmarotzen.



Pimpla instigator *F.* Links Weibchen, die Raupe von Stilpnotia salicis *L.* anstechend, rechts aus deren Puppe entschlüpfend; darunter das Männchen. Natürliche Größe.

Zu den gemeinsten Ichneumonen im ganzen mitteleuropäischen Gebiete gehört Pimpla instigator *F.*, eine schwarze Schlupfwespe, die durch lebhaft gelbrote Schienen und Füße an den vier Vorderbeinen ausgezeichnet ist, während am letzten Beinpaar nur die Schienen rot sind. Der Bohrer hat kaum die halbe Länge des kräftigen Hinterleibes. Mit etwas erhobenen Flügeln spaziert unsere Pimpla-Wespe an Baumstämmen, auf Hecken und Lehmwänden oder an den verschiedensten anderen Orten in Feld, Wald und Garten umher und macht auf Schmetterlingsraupen Jagd. Ehe es sich die ruhig dasitzende Raupe versieht, erhält sie einen Stich, rasch gleitet das Ei durch den Bohrer und wird trotz aller Abwehrbewegungen ihrem Körper einverleibt, während die Übeltäterin mit wippendem Fluge entschwindet, um in der Nachbarschaft nach neuen Opfern zu fahnden. Im Spätherbst suchen sich die Pimpla-Wespen wie viele andere Ichneumonen geschützte Plätze unter Baumrinde oder ähnliche Verstecke, in denen sie gewöhnlich zu mehreren beieinander die rauhe Jahreszeit verbringen. Mit welcher Geschicklichkeit die Pimpla-Weibchen von ihrem Legebohrer als Stoßwaffe Gebrauch machen, geht aus einer hübschen Beobachtung des Ichneumonenforschers Habermehl hervor, die wir hier wörtlich folgen lassen. „Am 21. Juni 1900, abends $6^1/_2$ Uhr, bei bedecktem Himmel, sah ich im sogenannten Rosengarten bei Worms, wie sich ein Weibchen der Pimpla oculatoria *F.* von den von einem Ulmenblatt herunterhängenden Spinnfäden durch heftig zerrende Bewegungen zu befreien suchte, was dem Tierchen auch nach einiger Zeit gelang. Zu meiner großen

Überraschung flog die Schlupfwespe jedoch sofort wieder auf das Ulmenblatt zurück, wo sie aber in demselben Augenblick von einer kleinen Spinne (Theridium lineatum) wütend angefallen wurde. Bei näherem Zusehen entdeckte ich dann auf der Unterseite des Blattes die in einem lockeren Gespinste befindlichen Eier der Spinne, auf welche es die Schlupfwespe offenbar abgesehen hatte. Es entspann sich nun zwischen der ihre Eier bewachenden Spinne und der offenbar von Legenot getriebenen Schlupfwespe ein höchst dramatischer Kampf, bei dem ich die Ausdauer der Kämpfenden bewunderte. Unablässig suchte die Spinne ihre Giftklauen in die Wespe einzuschlagen, während diese mit ihrem Legebohrer auf die Spinne einstach. Dabei konnte ich deutlich beobachten, wie die Stiche der Wespe häufig fehlgingen und das Blatt durchbohrten. Immer wieder versuchte die Spinne, ihren Gegner durch kräftige Bisse und durch Umwickeln mit Spinnfäden unschädlich zu machen, aber jedesmal gelang es der Schlupfwespe, sich wieder zu befreien. Endlich, nach etwa viertelstündigem erbitterten Kampfe, schien die Spinne ermattet zu sein. Während sich diese nun nach dem abwärts umgebogenen Rande des Blattes zurückzog, eilte die Schlupfwespe blitzschnell in das Gespinst auf der Unterseite des Blattes und stieß mehrmals rasch hintereinander den Legebohrer in die Eier der Spinne hinein.“



Sichelwespe, Exochilum circumflexum *L.* 1), 2) und 3) Larve in den drei aufeinanderfolgenden Entwickelungsstadien; 4) verpuppungsreife Larve; 5) Puppe; 6) fertiges Tier.

Bei der Unterfamilie der Ophioninae fällt der stark seitlich zusammengedrückte, gestielte Hinterleib auf. Die Spiegelzelle ist viereckig oder fehlt. Die in den eintönigen Kiefernwaldungen des nördlichen und mittleren Europas und Asiens häufige Sichelwespe, Exochilum circumflexum *L.*, ist ein schmächtiges, vorherrschend rötlichgelb gefärbtes Insekt, das mit seinen bräunlich getrübten Flügeln Bäume und Gebüsche umschwebt und dabei die langen Hinterbeine von sich streckt, die Fühler aber in die Höhe und den zusammengedrückten Hinterleib nach unten richtet. Zeitweilig läßt sich die Sichelwespe auf ein Blatt nieder, um den Honigsaft, den eine Blattlaus spendete, zu naschen oder an einem hängengebliebenen Regentropfen zu saugen, begibt sich aber bald wieder auf die Suche nach den Raupen des Kiefernspinners, die sie mit je einem Ei belegt.

Bei den Tryphoninae ist der Hinterleib meist sitzend und niedergedrückt, sehr selten beim Weibchen etwas seitlich zusammengedrückt. Die Spiegelzelle ist meist dreieckig, seltener fehlt sie. Der erste Hinterleibsring, dessen Luftlöcher in der Mitte oder vor ihr liegen, ist niemals knieförmig gebogen. Im Gegensatz zu den Pimplinen bleibt der Bohrer kurz oder versteckt. Ein in Mitteleuropa sehr verbreiteter Tryphonine ist der 11 mm lange Exenterus marginatorius *Fabr.*, kenntlich an den gelben Hinterrändern der Hinterleibsringe, veränderlich gelber Zeichnung an Kopf und Brustkasten auf schwarzem, durch Runzelung rauhem Untergrunde und ohne Enddorn an den Hinterschienen. Die Wespe fliegt vorzugsweise in

Kiefernwäldern, in denen sie den schon ziemlich ausgewachsenen Afterraupen der Kiefernblattwespe, Lophyrus pini *L.*, nachstellt. Ist es ihr gelungen, eine Afterraupe zu finden, so heftet sie ihr äußerlich ein Ei an. Nach einiger Zeit spinnt sich die Afterraupe in gewohnter Weise ein und verfertigt sich den an anderer Stelle (S. 527) geschilderten braunen Kokon, den sie aber in diesem Falle nicht allein bewohnt, weil sich inzwischen auch die Schmarotzerlarve entwickelt hat. Letztere saugt nunmehr die Lophyrus-Larve vollständig aus, von der weiter nichts als die zusammengeschrumpfte Haut übrigbleibt. Der Schmarotzer spinnt sich schließlich im Inneren des Lophyrus-Tönnchens ein eigenes Gespinst und verläßt das Tönnchen im nächsten Frühjahr durch ein kleines, rundliches, seitwärts gelegenes Loch.

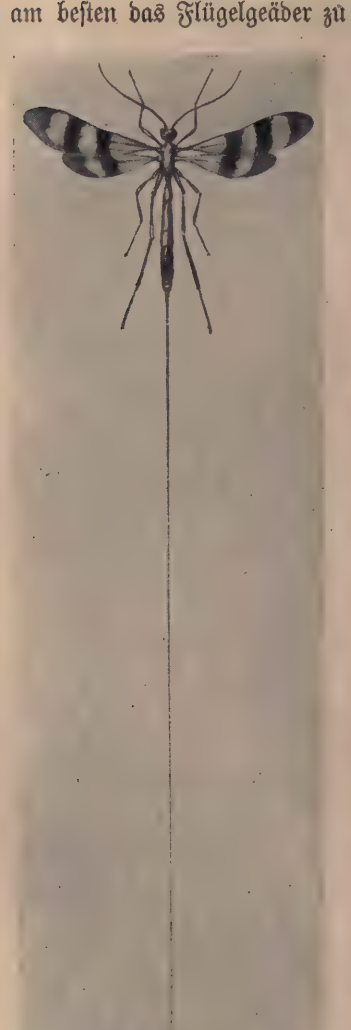
Zu den **Agriotypidae** gehört nur eine Art, nämlich die aus verschiedenen Teilen Deutschlands und den angrenzenden Ländern bekannte Schlupfwespe Agriotypes armatus *Walk.* In dem Vorhandensein einer verschmolzenen Diskokubitalzelle an den Vorderflügeln stimmt das Tier mit den Ichneumonen überein, in der festen Beschaffenheit der Bauchringe am Hinterleibe gleicht es den Brakonen, so daß es sich hier gewissermaßen um eine Übergangsform handelt, für die man eine eigene Familie aufgestellt hat. Die 5—8 mm lange Agriotypes-Wespe ist glänzend schwarz. Der zweite und dritte Hinterleibsring sind oben miteinander verwachsen. Das Schildchen trägt einen großen, nach hinten gerichteten spitzen Dorn, während der eiförmig angeschwollene Hinterleib am Grunde deutlich gestielt ist. Die Weibchen sind leicht an ihrem kurzem Bohrer und an drei breiten, bräunlichen Querbinden zu erkennen, welche die glashellen Flügel durchziehen und beim Männchen viel weniger deutlich sind. An sonnigen, warmen Tagen schwärmen diese Wespen manchmal scharenweise am Uferrande kleiner Flüsse oder langsam fließender Gräben, denn im Wasser sucht das Weibchen seinen Wirt. Vorsichtig an Wasserpflanzen sich haltend, klettert es in die kühle Tiefe hinab, in der es oft 10 Minuten und länger verweilt, bis es auf dem Grunde die Larve einer Köcherfliege entdeckt hat, die dort scheinbar vor allen Feinden sicher mit ihrem festen, aus Quarzkörnchen und kleinen Steinchen gebauten Gehäuse gemächlich umherkriecht. Gewöhnlich ist es die Larve einer Goera oder einer verwandten Serikostomatidenart, in die das Agriotypes-Weibchen sein Ei versenkt. Bald darauf haust eine Agriotypes-Larve in den Eingeweiden des Köcherträgers, der meist noch Kraft genug findet, um ungefähr bis zur Verpuppung zu kommen und sein steinernes Gehäuse mit einem Deckel zu verschließen, dann aber dem schlimmen Gaste zum Opfer fällt. Die Agriotypes-Larve, die hiermit zum alleinigen Herrn im Hause geworden ist, richtet sich jetzt wohnlich ein, schiebt die häutigen Überbleibsel des Wirts in eine Ecke und spinnt zur Verpuppung im Inneren des Köchers einen Kokon, den sie noch mit einem schmalen, bandförmigen, bis 3 cm langen Fortsatz von horniger Beschaffenheit versieht, der weit aus dem Köcher herausragt. Für die Entwickelung der Puppe scheint dieser lange Anhang nicht ohne Bedeutung zu sein, denn Müller überzeugte sich, daß sich nach dem Abschneiden des Fortsatzes die Wespe fast niemals ausbilden kann. Ist letztere



Agriotypes armatus *Walk.* Nach der Natur gezeichnet von Prof. Dr. Vosseler. Stark vergrößert. Aus K. Lampert, „Das Leben der Binnengewässer", 2. Aufl., Leipzig 1910.

aber entstanden, so sprengt sie den Kokon und öffnet das Gehäuse der Köcherfliege durch Abheben eines kleinen Deckelchens, um alsdann an die Wasseroberfläche zu steigen und ihre umherfliegenden Gefährten aufzusuchen.

Bei der Bestimmung der zu den **Braconidae** gerechneten Schlupfwespen ziehen wir am besten das Flügelgeäder zu Rate. Die Vorderflügel haben ein Flügelmal, während, im Gegensatz zu dem Verhalten der Ichneumonen, nur ein rücklaufender Nerv entwickelt ist, so daß bei den Brakoniden auch nur eine einzige Diskoidalzelle vorkommt, die sich nur sehr selten mit der ersten Kubitalzelle vereinigt. Der zweite und dritte Hinterleibsring sind meist nicht gelenkig miteinander verbunden, sondern berühren sich an der Rückenseite entweder unter Bildung einer Querfurche oder verschmelzen dort miteinander.



Weibchen von Rhammura filicauda *Enderl.* Etwas verkleinert.

In den Tropen fehlt es nicht an hübsch gefärbten Brakoniden von auffallender Größe, namentlich unter den afrikanischen Wespen, von denen sich viele, wie verschiedene Arten von Bracon *F.* und Iphiaulax *Först.*, durch einen leuchtend rot gefärbten Hinterleib und buntgefleckte Flügel auszeichnen. Eine der sonderbarsten Erscheinungen ist aber die aus dem Norden Kameruns stammende Rhammura filicauda *Enderl.*, bei der die Flügel mit dunkeln und bernsteingelben Binden geschmückt sind, und die Weibchen hinten eine reichlich 12 cm lange Schleppe in Gestalt eines fadendünnen Legebohrers tragen. Solche Riesenformen gibt es zwar nicht in der einheimischen Insektenwelt, doch sind unsere fast immer kleinen, unscheinbaren Brakonidenwespen häufig von praktischer Bedeutung.

Nützliche Arten finden sich namentlich in der Unterfamilie der „Kleinbäuche“ oder Microgasterinae, die an ihrer langgestreckten, fast bis zum Flügelrande reichenden Radialzelle kenntlich sind, und bei denen die diese Zelle hinten begrenzende Radialader in ihrem äußeren Teile meist nur unvollkommen ausgebildet ist. Der in ganz Europa verbreitete und auch bereits in Nordamerika heimisch gewordene Weißlingsschmarotzer, Apanteles glomeratus *L.*, stellt den jungen, vor kurzem erst aus dem Ei geschlüpften Weißlingsraupen, namentlich denen des Kohlweißlings, nach. An den von ihm angestochenen und gleich mit zahlreichen Eierchen belegten jungen Räupchen ist äußerlich keine Verletzung sichtbar, und auch in ihrem Benehmen unterscheiden sie sich zunächst noch in keiner Weise von ihren gesunden Gefährten. Erst dann, wenn für die Raupen die Zeit der Verpuppung herannaht, fallen die von Parasiten bewohnten Weißlingsraupen einem traurigen Schicksal anheim. Sie haben gerade noch Kraft genug, die Kohlpflanze zu verlassen und an einem benachbarten Zaun, einer

Wand oder einem Baumstamm emporzukriechen, doch sind sie schon zu schwach, um sich dort zur Puppe umzuwandeln; statt dessen brechen plötzlich aus dem sich hilflos krümmenden und zuckenden Raupenkörper zahlreiche madenförmige Apanteles-Lärvchen hervor, oft weit über hundert, die, kaum ins Freie gelangt, schon zu spinnen anfangen und sich in kurzer Zeit in länglichen gelben Kokons zur Puppenruhe völlig einspinnen. Solche Klümpchen oder Häufchen von regellos angeordneten Apanteles-Kokons, die man gar nicht selten an Zäunen und Hauswänden in der Nähe von Gemüsegärten und Kohlfeldern hängen sieht, bedecken den Körper der spätestens einige Tage nach diesem Ereignis absterbenden und eintrocknenden Kohlraupe und werden im Volksmunde irrigerweise „Raupeneier" genannt. Nach 10—14 Tagen öffnen sich die Kokons durch Abheben eines kleinen kreisrunden Deckelchens, und aus jedem schlüpft eine kleine, im Inneren entstandene Apanteles-Wespe hervor. Sie ist etwa 2,5 mm lang und glänzend schwarz mit gelbbraunen Beinchen.



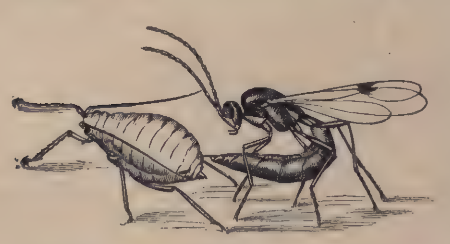
Links: Kokons von Apanteles glomeratus *L.* an den Überresten einer Kohlraupe, daneben eine Schmarotzerwespe der gleichen Art. Rechts: zwei Gespinste von Apanteles congestus *Nees.* Vergrößert.

Eine verwandte, gleichfalls sehr weitverbreitete Art ist Apanteles fulvipes *Hal.* (nemorum *Ratz.*), die sich in ganz ähnlicher Weise in den Raupen zahlreicher verschiedener Schmetterlinge entwickelt, aber in weißen Kokons verpuppt (Abb., S. 250). Andere gesellig lebende Mikrogasterinenlarven fertigen sich nach dem Verlassen ihres Wirts gemeinsame Gespinste an, die wie weiße oder gelbliche Wattebäuschchen im Grase, an Halmen oder Kräutern hängen. Diese Gespinste enthalten, wie genauere Untersuchung lehrt, die vielen kleinen, länglichen Einzelkokons und meist auch noch Überreste der Wirtsraupe. Apanteles congestus *Nees,* ein 4—5 mm langes, im weiblichen Geschlecht nur mit kurzem Legebohrer versehenes Wespchen, ist, nach Marshall, eine der hier in Betracht kommenden Formen, deren Gespinste man häufig bei uns im Sommer an Grashalmen zu sehen bekommt. Die Wespenlarven dieser Art, die bei einer Reihe verschiedener Schmetterlingsraupen schmarotzen, verpuppen sich in kleinen weißlichen Kokons, die alle gemeinsam, nach Nees oft bis zu 100, in einem lockeren, gelblichen Gespinste ruhen. Solche Gespinste sind früher manchmal irrtümlich Spinnen zugeschrieben worden, oder man glaubte, daß sie von der Raupe vor ihrem Tode gesponnen seien, beides ist natürlich nicht richtig.

Der Gruppe der Rundmäuler (Cyclostomi), die durch eine kreisrunde Mundöffnung

und tief ausgerandeten Kopfschild ausgezeichnet sind, gehört die Hauptgattung Bracon *F.* an, für die eine deutlich ausgebildete, die Flügelspitze meist erreichende Radialzelle kennzeichnend ist. Zu den zahlreichen, zum Teil auch ökonomisch wichtigen Arten gehört die kleine Schlupfwespe Habrobracon hebetor *Say*, die sich gelegentlich in Vorratskammern und in Mehlniederlagen zeigt, immer ein untrügliches Zeichen, daß sich dort Mehlmotten oder ähnliche Mottenarten, deren Raupen den Mehlvorräten schädlich werden, eingenistet haben. Das dunkelbraune, an dem gelben, mit dunkeln Augen versehenen Kopf sowie an dem meist hellen Hinterleibsgrunde und den blaßbraun gefleckten Beinen erkennbare Habrobracon-Wespchen sucht die Mehlmottenraupen auf und bringt ihre Eier äußerlich auf der Raupe unter, an der die Habrobracon-Larve zunächst als Außenparasit lebt. Wie ein Blutegel haftet sie mit dem Vorderende an ihrem Opfer, dringt mit dem Kopf allmählich durch die Haut und führt schließlich den Untergang der schlaffwerdenden Raupe herbei.

Durch sehr sonderbare Mundbildung sind die Gattungen Alysia *Latr.* und Dacnusa *Hal.* nebst ihren Verwandten ausgezeichnet. Die Vorderkiefer sind nämlich bei ihnen so kurz, daß sie sich nicht berühren können, und stehen wie vertauscht mit den gewölbten Seiten einander zugekehrt, mit den ausgehöhlten nach außen, so daß aller Wahrscheinlichkeit nach diese Wespchen mit ihren Kiefern überhaupt gar nichts anfangen können. Als häufigen, in ganz Europa verbreiteten Vertreter dieser als Exodontes bezeichneten Abteilung nennen wir Alysia manducator *Panz.*, ein etwa 3—6 mm langes, glänzend schwarzes Wespchen mit braunrotem, kurz behaartem Körper. Der Hinterrücken ist grob gerunzelt wie die Seiten des Brustkastens, der in seiner Länge nicht hinter dem eiförmigen, ziemlich flach gedrückten Hinterleib zurückbleibt. Die Manducator-Wespen werden durch den Geruch von Aas und Dünger manchmal scharenweise aus weiten Entfernungen angelockt. Marshall sah diese kleinen Wespen eine nach der andern sich geradezu geierartig auf den Körper einer toten Saatkrähe herabstürzen, um die im Kadaver wühlenden Fliegenmaden und die dort gleichfalls hausenden Larven eines Kurzflügelkäfers, Creophilus maxillosus *L.*, mit ihren Eiern zu belegen.



Blattlauswespe beim Anstechen einer Blattlaus. Vergrößert. Nach Webster, aus Escherich.

Bogenförmig nach unten gerichtete Fühler, ein deutlich gestielter lanzettförmiger Hinterleib, dessen zweites und drittes Glied nicht miteinander verwachsen, und das in der Regel nur unvollkommen entwickelte Flügelgeäder kennzeichnen die zu den Flexiliventres gehörenden Blattlausschmarotzer oder Aphidiinen. Inmitten einer Kolonie von grünen oder braunen Blattläusen, die nach Herzenslust saugen, sitzt wohl auch einmal das eine oder andere Exemplar, das von einer Aphidius-Wespe angestochen wurde: das unglückliche Opfer ist leicht an seinem kugelig aufgedunsenen Leibe zu erkennen, es sieht wie wassersüchtig aus und sitzt unbeweglich mit steifen, gespreizten Beinen zwischen seinen lebensfrohen, gesunden Gefährten. In dem geschilderten Stadium ist der Tod der angestochenen Blattlaus in der Regel bereits eingetreten. An dem mumifizierten, aufgeblasenen Körper ist manchmal auch schon ein kleines Loch erkennbar, nicht viel größer als ein Nadelstich, ein Zeichen, daß der im Inneren entstandene Aphidius-Schmarotzer schon aus der toten Hülle entflohen ist. Man hat behauptet, daß die Blattläuse die Aphidius-Wespen, die ihnen so gefährlich werden, recht gut kennen, und will

sogar gesehen haben, daß die ganze Lauskolonie von geradezu panischem Schrecken ergriffen wird, wenn ein solcher Feind naht. Die phlegmatischen Blattläuse lassen sich jedoch in Wirklichkeit in ihrer Gemütsruhe nicht so leicht stören, sondern saugen ruhig weiter, wenn die Wespe mit zitternden Fühlern sich lüstern heranschleicht. „Den Teufel spürt das Völkchen nie, und wenn er sie beim Kragen hätte." So hat die Wespe leichtes Spiel. Fest auf ihre Beine gestützt, nimmt sie Stellung mit dem Kopf zur Blattlaus gerichtet, krümmt den geschmeidigen Hinterleib in kühnem Bogen nach unten und vorn, bis der Bohrer unter ihrem eigenen Kopf wieder zum Vorschein kommt, und jagt die scharfe Waffe der Laus in den Leib. Letztere wankt, macht einige wackelnde Abwehrbewegungen und wischt mit den Hinterbeinen, hat dann aber regelmäßig das todbringende Parasitenei schon in ihrem Leibe sitzen.

Die in allen Erdteilen verbreiteten **Erzwespen (Chalcididae)** verdanken ihren Namen den schönen Metallfarben, die den meisten Arten eigen sind. Gewöhnlich schimmern die Tierchen prächtig grün, zuweilen tief blau oder rot goldig, obwohl es auch einige Arten gibt, die sich in einfache, düstere Farben kleiden. Würde es sich nicht um so kleine Wesen handeln, so wären die hübschen Erzwespen sicherlich schon längst zu den begehrtesten Zierden von Liebhabersammlungen geworden. Die größten und schönsten Arten sind aus dem tropischen Amerika bekannt. Zu den auffallendsten gehört der in Paraguay heimische, einschließlich des Legebohrers 2,7 cm lange Phlebopenes splendidulus *Perty*, dessen Kopf und Brust im prächtigsten Blau strahlen, während der Hinterleib mit Ausnahme des schwarzgrünen Endes kupferrot schillert. Die höchstens dreizehngliederigen, knieförmig gebrochenen Fühler entspringen bei den Erzwespen entfernt von den nicht ausgerandeten Augen und lassen einige winzige Ringelglieder erkennen, die zwischen dem zweiten Fühlergliede und der Fühlergeißel eingeschaltet sind. Die Vorderbrust reicht, von oben gesehen, nicht bis zur Ansatzstelle der Flügel. Auf den Bau von Mittel- und Hinterbrust legen die Systematiker großes Gewicht, während die Flügel zur Unterscheidung der Arten kaum in Betracht kommen, weil ihr Geäder eigentlich nur aus der Unterrandader besteht, und geschlossene Flügelzellen ebenso wie ein Flügelmal immer vermißt werden.

Häufige einheimische Erzwespen sind die zierlichen, grün, blau oder goldig schimmernden Arten der Unterfamilie der Toryminae, die größtenteils Schmarotzer gallenbewohnender Zweiflügler oder Hautflügler sind. Ihre Fühler sind dreizehngliederig, die Hinterschenkel unten weder gezähnt noch gesägt und die Weibchen mit einem gewöhnlich weit vorstehenden Legerohr ausgerüstet. Die Abbildung auf S. 556 zeigt uns den schlanken, auf dem Rücken blau schillernden, mit rotgelben Beinchen geschmückten Torymus regius *Nees*, der sich leicht aus den bekannten Eichengalläpfeln erziehen läßt. Schon de Geer hat ein solches langschwänziges Torymus-Weibchen beobachtet und geschildert, wie sich das Tierchen hochbeinig auf einen Gallapfel setzte und den Bohrer mehrmals hintereinander senkrecht einstach, bis es ihm schließlich gelang, sein Ei in die im Inneren der Galle verborgene Gallwespenlarve zu versenken.

Als Vertreter der Chalcidinae, die durch stark verdickte, unten gewöhnlich mit Zähnchen bewaffnete Hinterschenkel und stark gekrümmte Hinterschienen ausgezeichnet sind, führt uns die Abbildung auf S. 546 eine hübsche, schwarz und gelb gezeichnete Art vor Augen, die etwa 6 mm große Gestielte Schenkelwespe, Smicra sispes *L.* Der dünne gelbe Hinterleibsstiel und die starken Hinterschenkel kennzeichnen dieses Wespchen, das an schilfumsäumten Uferrändern schlammiger Gräben und stehender oder langsam fließender Gewässer sein Wohnrevier hat. Hier hält es sich auf Uferpflanzen auf und findet Gelegenheit, die rundlichen,

an Schilfstengel und Blätter abgelegten, schwarzen oder gelblichen Eierklumpen von Stratiomys-Fliegen aufzuspüren, in die es seine eigenen Eier versenkt, wie aus den Beobachtungen von W. Müller zu entnehmen ist. Die im Schlamme hausenden Stratiomys-Larven, die aus solchen infizierten Eiern hervorgehen, beherbergen alsdann in ihrem Leib als verderbenbringenden Parasiten eine Smicra-Larve, die schließlich ihren Wirt tötet und allein zur Entwickelung kommt.

Eine der artenreichsten Gruppen unter den Erzwespen sind die kleinen Zehrwespen (Pteromalinae), Tierchen, die so unansehnlich sind, daß man am besten das Mikroskop zu Hilfe nimmt, um sie genau zu erkennen und zu bestimmen. Ihre Merkmale bestehen darin, daß die Hinterbeine nicht ungewöhnlich verdickt sind, die Seitenteile der Brust durch Furchen geteilt werden und sich nur ein Endsporn an den Schienen der Hinterbeine befindet. Die Zehrwespen sind sehr verbreitet und kommen in sehr verschiedenen Insekten, besonders in Rinden- und Holzkäfern, zur Entwickelung, einige entstehen auch in Gallwespen, in Schild- und Blattläusen oder in Fliegenmaden. Das Weibchen der in ganz Europa heimischen Puppenzehrwespe, Pteromalus puparum *L.*, sucht, wie Taschenberg schildert, Puppen von Tagschmetterlingen auf und schiebt, wenn es ihm gelungen ist, eine junge, noch weichhäutige Puppe zu finden, seine winzigen Eier zwischen deren Körperringe. Bald hernach wühlen in den Eingeweiden dieser Puppe zahlreiche gefräßige Schmarotzerlarven, die die Weichteile des im Entstehen begriffenen Schmetterlings allmählich völlig verzehren und schließlich nur die hart und mißfarbig werdende äußere Puppenhaut übriglassen. Sind dann in deren Innerem neue kleine Zehrwespen entstanden, so nagt jedes einzelne von den auskriechenden Tierchen, deren Zahl oft 50 oder mehr beträgt, für sich ein kleines Loch durch die Puppenhaut, die damit ganz durchlöchert wird und hernach förmlich wie ein Sieb aussieht.



Gestielte Schenkelwespe, Smicra sispes *L.*, am Eihaufen einer Stratiomys-Fliege. Vergrößert.

Ist schon die starke Vermehrungsfähigkeit bei manchen Pteromalinen recht auffallend, so grenzt die Fruchtbarkeit gewisser, zu den Encyrtinae gestellter kleiner Schmarotzer geradezu an das Rätselhafte. Bugnion ermittelte, daß in einer einzigen Raupe der Gespinstmotte, Hyponomeuta cognatellus *Hb.*, bis zu 129 Nachkommen der Erzwespe Ageniaspis fuscicollis *Dalm.* enthalten sein können, und der um die Erforschung dieser winzigen Hautflügler verdiente italienische Forscher Silvestri überzeugte sich davon, daß im Leibesinneren eines einzigen Exemplars einer zur Gattung Plusia *O.* gehörigen Eulenraupe manchmal sogar über 2000 kleine Schmarotzerwespen der Gattung Litomastix *Thoms.* zur Entwickelung gelangen. Das Wunderbarste aber ist, daß die in solchen ungeheuren Mengen ausschlüpfenden kleinen Schmarotzer sämtlich Geschwister sind, und daß ihre Mutter nur ein einziges winziges Ei zu legen brauchte, um diese vielhundertköpfige Kinderschar mit einem Schlage in die Welt zu setzen, ein fast an Hexerei grenzendes Resultat, das freilich unmöglich wäre, wenn es nicht hier zu einer ganz außergewöhnlichen Keimvermehrung, Germinogonie, käme. Bei diesen

Schlupfwespen hat nämlich das Ei die Eigenschaft, während seiner Entwickelung nach und nach in viele Stücke zu zerfallen, die wachsen und sich abermals wiederholt teilen, bis schließlich aus den vielen einzelnen Teilstücken wieder je ein vollkommenes neues Tier wird.

Daß es auch Wasserbewohner unter den Erzwespen gibt, erfuhr zuerst der englische Naturforscher Lubbock, der eines Tages zu seinem großen Erstaunen in einem Süßwasser-Aquarium zwischen Flohkrebschen und anderem Wassergetier eine winzige Wespe munter umherrudern sah. Lange Zeit hindurch galt die Prestwichia aquatica *Lubb.*, wie Lubbock diese Wasserwespe nannte, als große Seltenheit, bis man neuerdings dieses Tierchen auch ziemlich häufig bei Berlin und in manchen anderen Gegenden Norddeutschlands gefunden hat. Die Prestwichia-Wespen sind kleine, nur 0,5—1 mm lange Tierchen, die tagelang, ohne zur Oberfläche zu steigen, im Wasser verweilen können und mit ihren langen, in dreigliederigen Füßen endigenden Beinen geschickt schwimmen. Das Männchen hat nur kleine schuppenförmige Vorderflügel, das Weibchen dagegen ist mit einem Paar gestielter, blattförmiger, am Rande mit langen Wimperborsten besetzter Vorderflügel und zwei schmalen Hinterflügeln ausgestattet. Ihre Entwickelung machen die Tierchen zu mehreren in den Eiern von Wasserwanzen und vielleicht auch von Wasserkäfern durch. Enock fand einmal ein Ei einer Rückenschwimmerwanze, in dem nicht weniger als 34 dieser kleinen Schmarotzer zur Ausbildung gekommen waren, die sich schließlich an einer Stelle ein kleines Loch durch die Schale nagten und alle eins nach dem andern auf diesem Wege ins Freie gelangten. Durch W. Müller wissen wir, daß die Prestwichien auch ihre Winterquartiere unter Wasser haben und die ungünstige Jahreszeit in den leeren Eischalen von Wasserkäfern verbringen.



Prestwichia aquatica *Lubb.* Nach Brauer, „Süßwasserfauna Deutschlands", Heft 7, Jena 1909. Stark vergrößert.

Einige Mitglieder der Familie der Erzwespen sind gewissermaßen aus der Art geschlagen, weil sie nicht in Tieren schmarotzen, sondern in Pflanzen ihre Entwickelung durchlaufen, so die zur Gruppe der **Eurytominae** gerechneten Isosomen, die durch schmalen, gestreckten Körperbau und die beim Weibchen nach der Spitze hin etwas angeschwollenen Fühler ausgezeichnet sind. Zu ihnen gehört der berüchtigte „Joint worm" der Amerikaner, Isosoma tritici *Fitch*, ein unscheinbares schwarzes Insekt mit vier glashellen Flügelchen, das in den weiten, fruchtbaren Ebenen Nordamerikas, in denen wogende Weizenfelder, soweit das Auge reicht, sich ausbreiten, zu einer schweren Plage werden kann. Im Frühjahr erscheinen die fertigen Wespen und bohren mit Hilfe ihres Legeapparates die Eier in befruchtetem oder unbefruchtetem Zustande in die jungen Getreidehalme. Die den Eiern entschlüpfenden weißen madenartigen Larven fressen im Inneren des Halmes, bis dieser ausgereift und strohhart geworden ist. Die Überwinterung und Verpuppung der Larven findet darauf im Ackerboden statt. Der durch den Joint worm verursachte Schade ist ein doppelter, erstens bekommen die von ihm bewohnten Getreidehalme starke Verkrümmungen und brechen leicht an der Fraßstelle ab, und zweitens werden die Pflanzen so geschwächt, daß sie einen erheblich geringeren Körnerertrag als die von dem Schädling verschont gebliebenen liefern.

Andere pflanzenbewohnende Erzwespen können als nützlich gelten, wie die Feigenwespen, **Agaoninae**, die in allen wärmeren Gebieten der Erde zu Hause sind. Die bekannteste Art

ist die in der Mittelmeerregion verbreitete Feigenwespe, Blastophaga psenes *Westw.*, welche die Befruchtung des Feigenbaumes, Ficus carica, vermittelt. Von letzterem lassen sich zwei Formen unterscheiden: die zahme oder echte Feige (Ficus), die in ihren urnenförmigen Blütenständen nur weibliche Blüten (Samenblüten) mit langem Griffel und wohlentwickelter Narbenpapille trägt, und die wilde Feige oder Geißfeige (Caprificus), die im oberen Teile der Blütenurne, dicht unter der Öffnung, männliche Blüten, im unteren Urnenteile dagegen weibliche „Gallenblüten" enthält, deren Griffel kurz ist und deren Narbenpapille verkümmert bleibt. Die Blütenstände der Geißfeige sind es, die von der Feigenwespe bewohnt werden. Zeitig im Frühjahr beim Öffnen einer der überwinterten Früchte (mammae) des wilden Feigenbaumes trifft man oft eine ganze Menge seltsam geformter, kaum 1 mm messender Wespchen im Inneren der fleischigen Fruchtmasse an. Sie sind beiderlei Geschlechts. Die flügellosen hellgelben Männchen machen mit ihrem gedrungenen Körper und kurzen, dicken Beinen einen plumpen, fast schildkrötenartigen Eindruck, während die schwarzen Weibchen mit gelbbraunem Kopf und kurzem Legebohrer am Hinterende schlanker sind und ziemlich lange Flügel haben. Haben die schildkrötenartigen Männchen keine Veranlassung, die ihnen ein sicheres Obdach gewährende Feigenurne zu verlassen, so ist es anders mit den Weibchen, die nach der Befruchtung hinausstreben, um geeignete Unterkunftsstätten für ihre Eier zu suchen, dabei aber immer, da sie beim Emporkriechen zur Urnenöffnung die zahlreichen männlichen Blüten passieren müssen, über und über mit Blütenstaub bepudert, ins Freie gelangen. Wenn ein solches Weibchen der Feigenwespe, wie es wohl in der Regel geschieht, in eine der im Frühjahr neuentstandenen Urnen (profichi) des wilden Feigenbaumes gelangt, so hat der von ihm mitgeschleppte Blütenstaub keine weitere Bedeutung, weil die weiblichen Blüten der Geißfeige ihrer verkümmerten Narbe wegen befruchtungsunfähig sind. Um so besser sind sie dafür zur Unterbringung der Wespenbrut geeignet. Die weibliche Wespe sticht die Blüten der Geißfeige mit ihrem Legebohrer an und schiebt in jede ein Ei bis in die Fruchtknotenhöhle hinein. Infolgedessen entsteht bald aus der angestochenen Blüte eine kleine Galle, in der die Entwickelung der madenartigen Wespenlarve stattfindet. So dauert es nicht lange, bis im Inneren der mit Gallenblüten gefüllten und inzwischen herangewachsenen Fruchturne sich eine neue Generation von Wespen ausgebildet hat, deren Weibchen dann abermals auswandern, um in die mittlerweile neuentwickelten Blütenstände (mammoni) des wilden Feigenbaumes einzudringen, in denen sich der geschilderte Verlauf wiederholt. Der Gang der Dinge kann aber auch ein anderer sein, denn die ausschwärmenden, mit Pollen beladenen Wespenweibchen finden bisweilen Gelegenheit, zu den zahmen Feigenbäumen hinüberzufliegen. Sie kriechen dort ebenfalls in die jungen, oben noch nicht geschlossenen Blütenstände hinein und befruchten hierbei mit dem Blütenstaub der Geißfeige die langgriffeligen Samenblüten des zahmen Baumes. So wichtig diese kleinen Wespen hiermit für die Bestäubung der Pflanze werden, so haben doch anderseits unsere Tierchen in diesem Falle ihren eigentlichen Lebenszweck völlig verfehlt, denn nie gelingt es ihnen, die kurzen Legebohrer tief genug zwischen die langen Griffel der dicht stehenden Blüten einzusenken, um unten ihre Eier im Fruchtknoten



1) Männchen, 2) Weibchen der Feigenwespe, Blastophaga psenes *Westw.* Vergrößert. Nach Mayer, „Mitteil. der Zool. Station Neapel", 1882.

unterzubringen. In den Früchten des zahmen Feigenbaumes kann sich daher auch niemals eine neue Wespenbrut heranbilden.

Lange, ehe von Feigenwespen und ihrer Tätigkeit als Blütenbestäuber etwas bekanntgeworden war, war es üblich, mit den Feigenbäumen einen eigenartigen, bereits im klassischen Altertum gebräuchlichen Kunstgriff vorzunehmen, der sich, wie so mancher alte Brauch, getreu von Generation zu Generation weitervererbt und von den Bewohnern Süditaliens noch jetzt alljährlich ausgeübt wird. Der Zeitpunkt für diese als Kaprifikation bezeichnete Behandlung des Feigenbaumes ist gekommen, wenn die wilden Feigenbäume reiche Früchte tragen. Ein wahres Volksfest bricht dann an. Jung und alt zieht hinaus, und unter Jubel und Geschrei werden Zweige, die mit reifen Früchten behangen sind, abgebrochen und mit geschicktem Wurf in das Geäst eines zahmen Feigenbaumes geschleudert, in dem sie sich verfangen und hängenbleiben. Der Erfolg bleibt nicht aus, denn erfahrungsmäßig bekommen die zahmen Feigenbäume infolge der Kaprifikation süße Früchte, während sie ohne diese Behandlung immer nur kleine, ungenießbare Feigen tragen. Der Grund hierfür liegt einfach darin, daß durch die Kaprifikation den aus den Geißfeigen schlüpfenden Wespenweibchen bequeme Gelegenheit geboten wird, in die Blütenstände des zahmen Baumes zu kriechen und letztere, welche sich erst nach der Befruchtung zu schmackhaften Feigen entwickeln können, zu bestäuben. Wie wichtig diese Bestäubung ist, hat sich namentlich bei der Smyrnafeige gezeigt, die in Kalifornien eingeführt wurde, ohne daß man daran dachte, die Kaprifikation auszuüben. Mehr als ein Jahrzehnt hindurch wollten diese kleinasiatischen Feigenbäume in Amerika keine einzige genießbare Frucht liefern, bis man auf den Gedanken kam, die künstliche Befruchtung einzuführen, mit der sofort die glänzendsten Erfolge erzielt wurden. Seitdem hat man natürlich auch Sorge getragen, die nützlichen Blastophaga-Wespen dauernd in Amerika heimisch zu machen. Es sind jedoch nicht etwa alle Kultursorten des Feigenbaumes wie die erwähnte Smyrnafeige auf Feigenwespen angewiesen, denn in manchen Ländern gibt es sogenannte „jungfernfrüchtige“, parthenokarpe Feigenarten, die auch schon ohne Bestäubung süße Früchte hervorbringen, so daß es natürlich nicht nötig ist, eine Kaprifikation mit ihnen vorzunehmen.

Unter dem Namen **Proctotrupidae,** der nach Kieffer richtiger jetzt durch **Serphidae** ersetzt werden sollte, werden zahlreiche kleine Schmarotzerwespen zusammengefaßt, von denen sich schwer mit wenigen Worten eine Beschreibung geben läßt, weil es sich um sehr verschiedenartige Formen handelt. Manche haben eine unverkennbare Ähnlichkeit mit gewissen parasitischen Gallwespen, können mit ihnen aber wegen ihres abweichenden Flügelgeäders nicht ohne weiteres vereinigt werden; andere stehen den Bethyliden, einige den Chalzididen nahe, und wieder andere ließen sich vielleicht an Dolchwespen oder Ameisenwespen anreihen. So bilden die Proktotrupier eine bunt zusammengewürfelte Insektengruppe, die von manchen Forschern schon wieder in verschiedene eigene Familien aufgelöst worden ist.

Zu den Proktotrupiern gehören die kleinsten Insekten, die man überhaupt kennt. Ihre Färbung ist im Gegensatz zu den so oft in schönem Farbenglanze erstrahlenden Erzwespen meist düster und unscheinbar. Die in der Regel vorhandenen Flügel sind sehr verschiedenartig gebaut, häufig mit Randmal und Adern versehen, in anderen Fällen aber ohne Mal und ohne jedes Geäder. Der Legebohrer entspringt bei den Weibchen fast immer an der Spitze des Hinterleibes. Proktotrupier sind in allen Weltteilen gefunden worden, bisher aber aus entlegeneren Gebieten erst so unvollkommen bekannt, daß die jetzt schon sehr stattliche Artenzahl sich bei weiteren Forschungen zweifellos noch um ein Vielfaches erhöhen wird. Sie schmarotzen

bei den verschiedensten Insekten, zuweilen sogar bei Neuropteren, wie der sonderbare Helorus anomalipes *Panz.*, der von Förster aus einer Puppe von Hemerobius *L.* erzogen wurde und, nach Schmiedeknecht, in Thüringen ziemlich häufig sein soll. Das etwa 5 mm lange, schwarze Wespchen zeichnet sich durch einen deutlich gestielten glänzenden Hinterleib aus. Der Kopf ist breit und trägt ein Paar große Augen, die Fühler sind 15gliederig und die Fußklauen gezähnt. Eine sehr ähnliche Helorine, Helorus paradoxus *Prov.*, hat man aus Nordamerika beschrieben.

Unter den Scelioninae sind die kleinen, durchschnittlich nur 1—2 mm langen Proktotrupier der Gattung Teleas *Latr.* Eischmarotzer mit in beiden Geschlechtern zwölfgliederigen, von einem kleinen Vorsprung am Kopf entspringenden Fühlern. Beim Männchen sind letztere fadenförmig, beim Weibchen endigen sie mit einer sechsgliederigen Keule, und an den Hinterbeinen sind die Schenkel, Schienen und die ersten Fußglieder besonders im weiblichen Geschlecht deutlich verdickt. In starker Vergrößerung ist hier das kleine, von Ratzeburg unter dem Namen Teleas laeviusculus *Rtzb.* beschriebene Eierwespchen abgebildet, dessen Weibchen seine Eier in die des Kiefernspinners (Dendrolimus pini *L.*) legt. In einem Schmetterlingsei entwickelt sich aber nicht bloß immer eine Eierwespe, sondern es kommen oft viele, bis zu 13 oder sogar noch mehr darin vor. Bouché konnte im August aus frisch infizierten Schmetterlingseiern schon nach 14 Tagen die fertigen Wespchen erhalten, so daß letztere sicherlich mehrere Bruten im Jahre haben werden. Ratzeburg hatte einmal Gelegenheit, das Benehmen einer Teleas-Wespe zu beobachten, die gerade damit beschäftigt war, ihre Eier in die des Ringelspinners zu legen. Gestützt auf die hinteren Beine, die Vorderbeine und Fühler langsam bewegend, schiebt das Wespchen rhythmisch den Bohrer im Tempo eines langsamen Pulsschlages auf und nieder, während der Vorderkörper durch Vor- und Rückwärtsgehen den Takt ausführen hilft. Die Flügel entfalten sich hierbei zuweilen, werden dann aber gleich wieder glatt auf den Körper zurückgelegt. Fast eine Viertelstunde währt diese Arbeit, und währenddessen spazieren schon wieder andere Teleas-Weibchen träge auf dem Eierring umher, den sie prüfend mit ihren zierlichen Fühlern betasten.



1) Eierwespchen, Teleas laeviusculus *Rtzb.* 2) Telenomus ovulorum *Bouché.* 3) Eier eines Ringelspinners, welche ein Teleas ansticht; alles stark vergrößert. 4) Eier und Wespchen in natürlicher Größe.

Eine ebenfalls ungemein artenreiche Gruppe winziger Schmarotzerwespchen sind die kleinen, in beiden Geschlechtern meist mit zehngliederigen, geknieten und am Ende häufig keulenförmig angeschwollenen Fühlern versehenen Platygasterinae, deren Wirte häufig Larven von Gallmücken sind. So hat Riley in Nordamerika aus den Larven der schädlichen Hessenfliege, Cecidomyia destructor *Say*, den Platygaster herricki *Park.* erzogen, der somit ein Feind der Fliege und daher für den Menschen nützlich ist. In Rußland beobachtete Lindemann, der gleichfalls Untersuchungen dieser Art ausführte, daß die Larven der Hessenfliegen

manchmal bis zu elf Schmarotzerlarven von Polygnotus minutus *Lind.* in ihrem Leibe beherbergen. Andere Platygasterinen hat man aus Schildläusen erzogen, und nach Kulagin kommen diese kleinen Schmarotzer auch bei verschiedenen Hautflüglern vor.

Das Hauptinteresse verdienen die Platygasterinen wegen der sonderbaren Gestalt ihrer Larven, die mit ihrem birnförmigen, nach hinten verjüngten Körper und den eigentümlichen Schwanzfortsätzen sehr merkwürdig aussehen. Ganin, ihr Entdecker, nannte sie zyklopsartige Larven, weil sie gewissen Krebstierchen der Gattung Cyclops *Müll.* ähnlich sehen. Im übrigen haben sie kleine Fühler- und Kieferpaare und werden später, wenn sie sich in die Länge strecken, madenförmig, bis sie in das Puppenstadium übergehen.

Eine Anzahl von Polygnotus-Wespen, die in einer Puppe der Hessenfliege, Cecidomyia destructor *Say*, entstanden und noch nicht ausgeschlüpft sind. Stark vergr. Nach einer im entomologischen Staatsbureau in Washington hergestellten Zeichnung.

Eischmarotzer sind auch die Zwergwespchen, **Mymarinae**, zarte Schlupfwespen mit schmalen, mehr oder weniger gestielten, fast fadenförmigen Flügeln, deren Rand dicht mit langen Wimperhaaren besetzt ist. Die Weibchen tragen einen kurzen Legebohrer und haben gewöhnlich keulenförmig verdickte Fühler. Die Mymarinen sind so winzig, daß man sie überhaupt nur dann bemerken kann, wenn sich ihr dunkles Körperchen von dem helleren Untergrunde abhebt, aber selbst dann erscheinen sie dem unbewaffneten Auge nur wie kleine graue Pünktchen. Ihre durchschnittliche Größe beträgt 0,5—0,8 mm. Es gibt zahlreiche Infusorien und Wurzelfüßler, deren einzelliger Körper beträchtlich größer wird, während in dem winzigen Leibe einer Mymarinenwespe alle die verschiedenen, aus zahllosen Zellen bestehenden Organe Platz finden müssen, die ein hoch organisiertes Insekt zu seinem Leben und für seine Fortpflanzung braucht. Gehirn und Bauchmark mit den vielen von ihnen ausstrahlenden Nerven, Augen und Riechzäpfchen, der Darm nebst mannigfachen Anhangsorganen, ein kompliziertes Muskelsystem, Tracheen und Geschlechtsorgane, alles ist vorhanden, aber hier in geradezu winzigen Dimensionen ausgebildet, so daß die Natur mit der Hervorbringung dieser Liliputwesen eines ihrer bewunderungswürdigsten Meisterstücke an Miniaturarbeit vollbracht hat. Unsere Abbildung zeigt eine Art dieser Zwergwespchen, Anagrus subfuscus *Först.*, die sich im Wasser in Libelleneiern entwickelt, dann aber zur Oberfläche steigt und am Uferrande umherfliegt.



Weibchen der Zwergwespe, Anagrus subfuscus *Först.* Stark vergrößert. Nach Brauer, „Süßwasserfauna Deutschlands“, Heft 7, Jena 1909.

Die hübschen kugelrunden Galläpfel an den Eichen und viele andere Gallen, denen wir draußen im Freien begegnen, wo sie an Blättern und Blüten, an Knospen und Früchten, an Wurzeln, Rinde oder Stengeln der verschiedensten Pflanzen sitzen, sind das Werk kleiner, als **Gallwespen (Cynipidae)** bezeichneter Hautflügler. So unscheinbar und winzig fast alle diese Wespchen sind, so hat die Natur sie doch mit eigentümlichen Kräften begabt, denn sie sind imstande, an ihren Wirtspflanzen gallenartige Wucherungen zu erzeugen, die ihre Erzeuger stets um das Vielfache an Größe übertreffen. Eine solche Galle ist sozusagen die Kinderstube, in der die Wespen ihre Jugendzeit verleben und gewöhnlich friedlich und ungestört ihre ganze Entwickelung durchlaufen. Um den

jungen Gallenbewohner zu Gesicht zu bekommen, müssen wir die Galle, die keine äußere Öffnung besitzt, sondern eine ringsum völlig geschlossene Kapsel darstellt, durchschneiden: dann zeigt sich im Inneren die Gallenkammer, in der eine kleine weißliche, deutlich geringelte Gallwespenlarve sitzt, die mit ihren wohlentwickelten Mundteilen an der nährstoffreichen, die Gallenkammer inwendig auskleidenden Gewebsschicht saugt. Nicht alle Gallen enthalten nur eine Kammer, es gibt auch mehrkammerige mit vielen Gallenkammern, deren jede eine solche Wespenlarve beherbergt. Sind die Larven ausgewachsen, so verpuppt sich jede in ihrer Kammer, ohne erst ein Gespinst zu bilden, und wird zu einer neuen Gallwespe, die sich erst ein Ausgangsloch durch die Gallenwand nagen muß, wenn sie ins Freie gelangen will.

Jede Art von Gallwespen hält sich an eine ganz bestimmte Pflanzenart, an der sie ihre Gallen hervorbringt, und zwar betätigen die Tierchen eine bemerkenswerte Vorliebe für Eichen, denn nicht weniger als etwa 90 Prozent aller Zynipiden kommen an verschiedenen Eichenarten vor. Nächstdem werden besonders Ahorn, Vogelbeerbaum, wilde Rosen und Brombeeren heimgesucht, unter den krautartigen Gewächsen aber sind namentlich einige Korbblütler (Hieracium, Centaurea, Scorzonera), wilder Mohn, Königskerze und andere zu nennen, während Kryptogamen im allgemeinen, mit Ausnahme des Adlerfarns, verschont bleiben. Ein geradezu bewunderungswerter sicherer Instinkt läßt diese kleinen Wespen nicht allein den Weg zur richtigen, für sie gerade geeigneten Pflanzenart finden, sondern macht es ihnen auch möglich, immer gerade den Teil der Pflanze zu entdecken, der zur Unterbringung ihrer Eier am passendsten ist. Die einzelnen Gallwespenarten verhalten sich hierin recht verschieden: manche vertrauen ihre Eier Knospen, andere nur den Blättern an, wieder andere gehen nur an Wurzeln, Stengel oder Blüten usw., weshalb es denn auch sehr verschiedene Formen von Gallen gibt (Blattgallen, Rindengallen, Stengelgallen, Wurzelgallen usw.). Nur äußerst selten kommt es einmal vor, daß eine Wespe sich irrt und ihr Ei sozusagen versehentlich an einer falschen Stelle oder in einer verkehrten Pflanze unterbringt und es damit so gut wie sicher dem Untergange preisgibt. Die Gallwespeneier sehen sehr merkwürdig aus. Sie sind langgestielt und haben, um den haarfeinen Legebohrer passieren zu können, eine äußerst zarte Schale, die wie ein dünnes Gummihäutchen dehnbar ist. Der stielartige Anhang ist nicht ohne Bedeutung, denn in dem Augenblick, in dem das Ei durch den Bohrer gleitet, zieht es sich wie ein Faden in die Länge, wobei der flüssige Ei-Inhalt vorübergehend in den Eistiel gepreßt wird. Das Ei gelangt gewöhnlich mitten in das von dem Bohrer angestochene lebende Pflanzengewebe hinein, obwohl sich in manchen Fällen die Gallwespe auch begnügt, ihr Ei vorsichtig zwischen die Schuppen einer Blatt- oder Blütenknospe einzuschieben, ohne das Gewebe dabei im mindesten durch einen Einstich zu verletzen. Nie wird die bald darauf an der betreffenden Stelle entstehende Galle allein durch den Stich der Mutterwespe hervorgerufen, sondern immer beginnt sie sich erst unter dem Einfluß des in Entwickelung begriffenen Eies zu bilden oder kommt sogar meist erst durch Einwirkung der aus dem Ei hervorgegangenen Wespenlarve zustande. Über die eigentlichen Ursachen der Gallenbildung sind wir wie bei sonstigen gallenerzeugenden Tieren noch sehr im unklaren. Neben der bei den Zynipiden durch den Einstich der Mutterwespe oder die Larve herbeigeführten Verwundung spielt jedenfalls die ständige Beeinflussung der Pflanzenzellen durch die lebende Larve eine Rolle. So viel steht jedenfalls fest, daß es dem Menschen bisher noch auf keine Weise hat gelingen wollen, auf künstlichem Wege Gallenbildungen hervorzurufen.

Im fertigen Zustande sind die meisten Gallwespen schwarze oder rötlich gefärbte Tierchen, deren kleinste Arten kaum 0,75 mm messen, während die größten Arten es bis zu einer Körperlänge von etwa 25 mm bringen können. Ihre niemals knieförmig gebrochenen Fühler sind

fadenförmig und bestehen aus 12—16, sehr selten aus mehr Gliedern. Ein Paar ziemlich großer, eiförmiger oder länglicher Facettenaugen sowie 3 Punktaugen sind vorhanden. Der Mittelleib ist hoch gewölbt, oft buckelig erhaben, der Hinterleib meist dick und eiförmig und an den Seiten stark zusammengedrückt. Bei der Gattung Cynips *L.* und ihren näheren Verwandten tragen die Vorderfüße einen eigentümlichen bürstenartigen Haarbesatz, mit dem das Tierchen seine Fühler reinigen kann, wenn es sich beim Herausnagen aus der Galle mit Nagespänchen beschmutzt hat. Kennzeichnend für die Gallwespen ist ferner das Flügelgeäder, an dem ein Randmal immer fehlt, obwohl eine Radialzelle, die entweder geschlossen oder offen bleibt, vorhanden ist. Im ersteren Falle wird sie am vorderen Flügelrande durch eine dicke Ader begrenzt, im letzteren Falle fehlt diese Ader. Wenn auch manche Arten, sei es in einem, sei es in beiden Geschlechtern, ungeflügelt bleiben, so ist es doch im allgemeinen nicht schwer, diese flügellosen Gallwespen an ihrer plumpen Gestalt, dem seitlich zusammengedrückten Hinterleib, der buckeligen Brust und den gewöhnlich nicht mehr als 16gliederigen Fühlern als solche zu erkennen.

Wer sich Gallwespen verschaffen will, tut am besten, sich die Tiere aus Gallen zu ziehen, wobei freilich mancherlei Mißerfolge und Enttäuschungen nicht ausbleiben werden, denn statt der erhofften Gallwespen stellt sich gar nicht selten eine muntere Gesellschaft von Erzwespen und ähnlichem kleinen Schmarotzergesindel ein, die in der Galle gehaust haben und dort auf Kosten der rechtmäßigen Galleninsassen herangewachsen sind. Von solchen fremden Gästen abgesehen, liefern manche Gallen auch gar nicht selten beliebigen anderen Tieren bequeme Gelegenheit zum Unterschlupf. Ameisen, Grab- und Schlupfwespen, verschiedene Käfer, Blattläuse, Ohrwürmer, Fliegenmaden und Schmetterlingsraupen schlagen in ihnen ihre Wohnung auf, einige Laubschrecken halten gewisse weiche Gallen für besonders geeignet, ihre Eier darin unterzubringen, und daneben fehlt es auch nicht an sonstigen Eindringlingen, so daß, wie Kieffer mitteilt, einmal aus einer einzigen großen Galle der Schwammgallwespe, Biorrhiza pallida *Ol.* (Abb., S. 554, Fig. 3) nach und nach nicht weniger als 75 verschiedene Insektenarten in etwa 55 000 Stücken, darunter 45 Arten Schmarotzer in etwa 2400 Stücken, herausgekommen sind.

Noch eine andere bemerkenswerte Erfahrung läßt sich bei derartigen Zuchtversuchen machen, denn es zeigt sich, daß aus gewissen Gallen, beispielsweise aus den schönen rotbäckigen Eichengalläpfeln, immer nur weibliche Gallwespen, nie aber Männchen schlüpfen. Der um die Erforschung der Gallwespen hochverdiente Entomolog Hartig nahm sich einmal die Mühe, derartige Versuche im großen Maßstabe auszuführen und erhielt aus 28 000 Gallen von Diplolepis disticha *Hart.*, die er zusammengebracht hatte, etwa 9—10 000 Wespen, unter denen auch kein einziges Männchen war. Beobachtungen des Amerikaners Walsh, hauptsächlich aber die eingehenden Forschungen von Adler in Deutschland haben das Rätsel gelöst. Wir wissen jetzt, daß bei vielen Gallwespen ein Generationswechsel vorkommt, bei dem regelmäßig eine oder mehrere parthenogenetische (agame), nur aus Weibchen bestehende Bruten von Wespen mit einer getrenntgeschlechtlichen Generation abwechseln, die aus männlichen und weiblichen Tieren besteht. Gallen werden von beiderlei Generationen erzeugt, sehen aber bei der parthenogenetischen und getrenntgeschlechtlichen Generation meistens ganz verschiedenartig aus und sitzen außerdem auch meist an ganz verschiedenen Teilen der Pflanze. Beispiele für einen solchen Generationswechsel gibt es genug unter den einheimischen Eichengallen. So läßt er sich deutlich bei den auf S. 554 abgebildeten, einer Hopfenfrucht nicht unähnlichen Gallen verfolgen, die an einem Eichenzweige sitzen, anfangs grünlich und fest geschlossen sind und später braun werden, bis schließlich im Hochsommer die Gallenschuppen wie die Blätter einer aufblühenden Rose auseinandergehen und die ganze Galle dann bald darauf schwarz

und häßlich wird. Sobald die „Eichenrosen“, wie diese Gallen im Volksmunde heißen, sich öffnen, fällt aus ihnen je eine „Innengalle“, ein kleiner, holziger, die Gallenkammer umschließender Kern zu Boden, aus dem nach einer längeren Ruhepause zeitig im Frühjahr ein etwa 4 mm messendes schwarzes weibliches Wespchen mit braunschwarz glänzendem, vorn und hinten mehr oder weniger rötlich gefärbtem Hinterleibe entsteht. Weibchen dieser Art gehören der parthenogenetischen Generation von Andricus foecundatrix *Htg.* an. Sie suchen, ohne befruchtet zu werden, an den Eichen die männlichen Blütenknospen auf, in die sie ihre Eier senken. Wenn sich hernach an den Bäumen die zierlichen, lang herabhängenden Blütenkätzchen entwickelt haben, so sieht man an ihnen kleine, nur etwa 2 mm lange, zugespitzt-eiförmige, weißlich behaarte Gallen von grüner, später aber bräunlicher Farbe hängen, die einzeln oder zu mehreren an den Staubfäden sitzen, und aus denen im Juni die als Andricus pilosus *Adl.* bekannten Gallwespen der getrenntgeschlechtlichen Generation entstehen. Es sind kleine schwarze Tierchen mit teilweise gelblichen Fühlern und Beinen, deren Weibchen kaum 2 mm messen, während die Männchen noch kleiner bleiben. Wenn die befruchteten Weibchen dieser Generation ihre Eier in Knospen versenken, so rufen sie damit wieder die hopfenfruchtähnlichen Gallen hervor, von denen oben die Rede war.



1) Hopfenfruchtähnliche Gallen, aus denen die parthenogenetische Generation von Andricus foecundatrix *Htg.* entsteht. 2) Blütengallen, aus denen sich die zugehörige getrenntgeschlechtliche Generation (Andricus pilosus *Adl.*) entwickelt. 3) Schwammgalle der getrenntgeschlechtlichen Generation von Biorrhiza pallida *Ol.* 4) Wurzelgallen, aus denen parthenogenetische Weibchen (Cynips aptera *Bosc.*) schlüpfen. 5) Ein solches flügelloses, parthenogenetisches Weibchen (vergrößert).

Ein solcher Generationswechsel, von dem wir unten noch weitere Beispiele kennen lernen werden, kommt allerdings nicht bei allen Zynipiden vor. Ja es gibt sogar Gallwespen, die ihrem Namen überhaupt keine Ehre machen, da sie niemals Gallen erzeugen, sondern sich als sogenannte Einmieter oder Inquilinen damit begnügen, ihre Eier in die von Gallwespenlarven bewohnten Gallen einzuschmuggeln. Für die rechtmäßigen Besitzer der Galle hat die

Einquartierung von Inquilinenbrut meist höchst unangenehme Folgen. Es gibt allerdings Fälle, in denen beiderlei Bewohner, die Larven der echten Gallwespen und die Larven der Einmieter, friedlich nebeneinander in verschiedenen Teilen der Galle hausen und ungestört ihre Entwickelung durchlaufen können. Dies sind aber Ausnahmen, denn gewöhnlich ist die Nachkommenschaft der rechtmäßigen Gallwespen bei Anwesenheit von Inquilinen verloren. Die gefräßige, schneller wachsende Inquilinenbrut entzieht nämlich den Gallwespenlarven so viel Nahrung, daß letztere doch über kurz oder lang verkümmern und schließlich zugrunde gehen müssen.

Eine dritte Gruppe von Gallwespen bilden die Schmarotzer, die weder Erzeuger noch Bewohner von Gallen sind, sondern ganz nach der bewährten Methode von Schlupfwespen fremde Insekten mit ihren Eiern belegen, damit sich ihre Brut in diesen Wirtsinsekten entwickelt. Zu diesen Schmarotzern gehören die einfachsten Gallwespen, die **Ibaliinae**, die in einigen Arten in Europa, Asien und Nordamerika verbreitet sind. Als nach dem ungewöhnlich heißen und trockenen Sommer 1911 eine besonders starke Vermehrung von allerlei schädlichen Holzinsekten in den verschiedensten Gegenden Deutschlands stattgefunden hatte, zeigte sich im darauffolgenden Jahre die hier abgebildete Ibalia leucospoides *Hochw.* in den Kiefernheiden der Umgebung Berlins in ziemlich erheblicher Zahl. Träge saßen diese in ihrer Körperlänge zwischen 7—16 mm schwankenden, im allgemeinen sonst ziemlich vereinzelt auftretenden Ibalia-Wespen an Holzschlägen und Baumstämmen, leicht kenntlich an ihrem seitlich stark zusammengedrückten, kastanienbraun glänzenden Hinterleib, dem oben stark gerunzelten Brustabschnitt und den etwas getrübten, deutlich schwarz geaderten Flügeln, die im Ruhezustande seitlich aneinandergelegt den Hinterleib bedecken. Bei schönem Wetter krochen die Tierchen unter rasch auf und nieder wippenden Bewegungen des Hinterleibes umher oder umschwärmten fleißig das Holz, um Brutgelegenheit zu suchen. Man weiß, daß die Ibalien den weißlichen, im Holze bohrenden Larven unserer Holzwespen, Siriziden, nachstellen, um ihre Eier einzeln in sie einzusenken, wobei man auch beobachtet haben will, daß eine von einer Ibalia-Wespe angestochene Sirex-Larve sich niemals tiefer in das Holz einbohrt, sondern im Gegenteil immer in geringer Entfernung unterhalb der Rinde verbleibt, so daß später die neue Schmarotzerwespe ohne Mühe ins Freie gelangen kann.


Schmarotzergallwespe, Ibalia leucospoides *Hochw.* Vergrößert.

Auch die **Figitinae** sind Schmarotzergallwespen mit gestrecktem, beim Weibchen wegen der etwas vorstehenden Legeröhre spitz auslaufendem Hinterleib. Ihr Schildchen ist runzelig, nicht gerieft, vorn meist mit zwei Grübchen versehen. An dem sitzenden Hinterleibe ist der zweite Ring sehr groß, wird aber nicht halb so lang wie die drei folgenden zusammen und ist auch stets kürzer als der dritte Ring. Die hinteren Ringe bleiben sehr klein. Der glänzend

schwarze, nur an den Vorderbeinen von den Knien abwärts rote Figites scutellaris *Rossi* ist außer am Schildchen auch noch am Kopf und an den Brustseiten runzelig gerieft. Diese Art scheint über ganz Europa verbreitet zu sein und schmarotzt bei den Fleischfliegen der Gattung Sarcophaga *Meig.*, wie überhaupt alle zu dieser Unterfamilie gehörenden Arten, soweit man bisher ihre Entwickelung kennen gelernt hat, im Larvenzustande in Fliegenlarven leben.

Unter den Anacharitinae, deren Hinterleib immer deutlich gestielt ist, und bei denen der zweite Hinterleibsring etwas länger als der dritte wird, sind merkwürdigerweise einige Schmarotzer von Netzflüglern bekanntgeworden, die sonst im allgemeinen unter den Angriffen von Schmarotzerinsekten nur sehr wenig zu leiden haben. Die europäische Art, Anacharis typica *F.*, ist beispielsweise aus den Larven des Taghaftes, Hemerobius nervosus *F.*, erzogen worden.



An der Unterseite des Eichenblattes ein Gallapfel von der Gemeinen Eichengallwespe, Diplolepis quercus folii *L.* Links unten ein solcher vergrößert und aufgebrochen mit der im Inneren sitzenden Gallwespenlarve; darauf eine schmarotzende Erzwespe (Torymus regius *Nees*). Rechts oben ein parthenogenetisches Weibchen von Diplolepis quercus folii, darunter Knospengallen, welche die getrenntgeschlechtliche Generation liefern.

Die Charipinae (Allotriinae) galten lange als Blattlausschmarotzer, weil man sie öfters aus dem Körper von Blattläusen schlüpfen sah. Es ist indessen sehr wahrscheinlich, daß sie Schmarotzer zweiten Grades sind, die ihre Entwickelung in den Larven von kleinen Brakonenwespen (Aphidiinen) durchlaufen, die ihrerseits sehr häufig in Blattläusen hausen. Die Charipinen sind winzige, höchstens 2 mm große Gallwespchen mit glattem, fast wie poliert erscheinendem Körper. Die Fühler sind fadenförmig. Bei vielen Arten schließt sich die Radialzelle am Rande nicht und bei einigen sind die Flügel sogar nur als kurze Stummel ausgebildet.

Die bei weitem wichtigste und größte Unterfamilie ist die der Cynipinae, zu der nicht nur alle echten gallenerzeugenden Gallwespen, sondern auch eine Anzahl von Einmietern gehören. Der Körper ist fast immer runzelig. Der zweite Rückenschild des Hinterleibes ist gewöhnlich am längsten, meist mindestens halb so lang oder länger als die folgenden Rückenringe zusammengenommen. Die Gemeine Eichengallwespe, Diplolepis quercus folii *L.* (Cynips), entsteht aus den bekannten kugelrunden, schwammigen, saftreichen Galläpfeln, die so häufig an der Unterseite von Eichenblättern an Blattnerven angeheftet sitzen. Ein und dasselbe Blatt ist oft mit mehreren Galläpfeln besetzt, die anfangs grün sind, später gelblich oder

rotbäckig werden, 1—2 cm, ja gelegentlich sogar bis zu 3 cm groß sind und bei verschiedenen Eichenarten (Quercus sessiliflora, pedunculata, pubescens und anderen) vorkommen können. Wenn die Herbststürme Flur und Wald durchbrausen und die knorrigen Eichen erzittern machen, werden die Galläpfel heruntergeworfen und fallen allein oder mit den welk gewordenen Blättern zusammen zu Boden. Beim Öffnen solcher Gallen kann man in ihnen etwa vom Oktober an eine kleine, 3—4 mm lange, am Hinterleib glänzend schwarz gefärbte Wespe mit glashellen Flügeln und behaarten Fühlern finden, die sich schließlich einen Gang von der im Inneren gelegenen Gallenkammer bis zur Oberfläche nagt und dann im November oder Dezember zum Vorschein kommt und ausfliegt. Wie schon gesagt, sind alle diese aus den Galläpfeln entstehenden kleinen Wespen Weibchen. An milden Wintertagen im Januar oder Februar kriechen unsere Wespenweibchen träge an den noch unentwickelten Eichenknospen umher und stechen die eine oder andere Adventivknospe am unteren Stammteil alter Eichen, seltener an Ästen und dünnen Zweigen, an; dabei führen sie ihren Stich von der Spitze her immer in gerader Richtung durch die Knospe, so daß das unbefruchtete Ei, das sie jedesmal in den Stichkanal hineinschieben, unterhalb der Blattanlage zu liegen kommt. Die dem Ei entschlüpfende Larve gelangt in die Kambiumschicht und erzeugt eine oberflächlich hervortretende eiförmige, filzige Galle von reichlich 3 mm Länge und dunkelvioletter Färbung; oft sitzen mehrere solcher Gallen zusammen. Schon im Mai oder Juni beißt sich seitlich aus diesen filzigen Gallen je ein in beiden Geschlechtern vorkommendes, als Spathegaster taschenbergi *Schlechtd.* bezeichnetes, nur 2—3 mm großes schwarzes Gallwespchen hervor, das rostgelbe Beinchen und einen kurz gestielten, beim Weibchen beinahe sitzenden Hinterleib hat. Nachdem es an sonnigen Tagen zur Paarung zwischen beiden Geschlechtern gekommen ist, sucht sich das befruchtete Spathegaster-Weibchen die zarten jungen Eichenblättchen aus, um an deren Unterseite mit seinem zierlichen, langen, geraden Legestachel in die Mittelrippe oder in die stärkeren Seitenrippen einzustechen und je ein Ei dabei abzulegen. Die in dieser Weise bedachten Eichenblätter sind es, die uns dann später im Sommer und namentlich im Herbste durch die rotbäckigen, oft etwas höckerigen Galläpfel auffallen, obwohl letztere wohl manchmal auch unter Fortfall der getrenntgeschlechtlichen Brut von parthenogenetischen Weibchen verursacht werden mögen. Eingeschrumpfte, an den Blättern hängenbleibende Galläpfel sind fast immer von Schmarotzern bewohnt, zu denen unter anderen die bereits erwähnte hübsche goldgrüne Erzwespe, Torymus regius *Nees*, gehört. Auch mancherlei Einmieter kommen in unseren Galläpfeln vor, unter ihnen namentlich die Zynipinen Synergus pallicornis *Hart.*, Synergus tscheki *Mayr* und Saphonocrus connatus *Hart.*

Überall in ganz Deutschland verbreitete Gallen sind auch die schwammigen, vielkammerigen Gallen von Biorrhiza pallida *Ol.* (Teras terminalis *F.*), die bis faustgroß werden und an den äußersten Spitzen, bisweilen allerdings auch seitlich an den Zweigen von Eichbäumen und Eichengesträuch sitzen. Die im ersten Frühjahr hübsch prall aussehenden, anfangs bleichgrünen oder weißlichen Schwammgallen bekommen später rötliche Backen und erlangen etwa im Juli ihre Reife. Aus vielen kleinen Löchern der bald hernach einschrumpfenden und mißfarbig werdenden Schwammgallen bohrt sich dann die im Inneren entstandene, in beiden Geschlechtern auftretende Wespenbrut der obengenannten Art hervor. Die Männchen sind stets geflügelt, die Weibchen können es sein, haben aber häufig verkümmerte oder auch gar keine Flügel. Das vorn mit zwei Grübchen versehene Schildchen ist um so stärker gewölbt, je besser die wasserklaren, bräunlich geaderten Flügel entwickelt sind, die beim Männchen immer überkörperlang werden. Die Farbe ist gelblich, der Hinterleib braun, an seinem

Grunde rötlich gefärbt. Die befruchteten Weibchen haben die Gewohnheit, sich tief in den Boden einzugraben und ihre Eier an den dünnen Wurzeln der Eiche unterzubringen, an denen dann kugelige, erbsengroße oder sogar kirschgroße, einkammerige Gallen zur Entwickelung gelangen, die oft in ganzen Klumpen ähnlich wie Weinbeeren zusammensitzen. In den kugeligen Wurzelgallen bildet sich die parthenogenetische, nur aus vollständig flügellosen Weibchen bestehende und als Cynips aptera *Bosc.* beschriebene Generation aus. Die rötlichbraungelben bis über 5 mm langen Weibchen dieser Generation, die mitten im Winter zur Entwickelung kommen, klettern selbst bei Schnee und gelindem Frostwetter mit ihren langen Beinen langsam am Eichenstamm in die Höhe, erklimmen die Äste und Zweige und versenken ihre unbefruchteten Eier in Endknospen oder seitliche Blattknospen, welche sich dann im Laufe des kommenden Frühjahrs wieder zu den bereits oben geschilderten schwammigen, vielkammerigen Gallen umwandeln. Wie unempfindlich diese flügellosen Cynips-Weibchen gegen die Winterkälte sind, davon hat Beyerinck ein hübsches Beispiel erzählt: „Während einer hellen Januarnacht (1881) bei —6° wurden einige Ästchen mit ruhig arbeitenden Wespen in einem mit Wasser gefüllten Trinkglas auf den Schnee ins Freie gestellt; am folgenden Morgen hatten sich einige der Tiere über den Schnee entfernt, andere verfolgten ihre Arbeit anscheinend, ohne dieselbe unterbrochen zu haben. Ein einzelnes Individuum war ins Wasser gefallen und eingefroren; nach dem Auftauen aber hat es, als wenn nichts geschehen wäre, mit Eierlegen aufs neue begonnen.“

Allbekannt ist der Gerbstoffgehalt der Eichengallen. Wer sich etwa dazu verleiten läßt, in einen der so appetitlich aussehenden Eichengalläpfel hineinzubeißen, wird durch den außerordentlich herben, von Gerbsäure herrührenden Geschmack recht unangenehm enttäuscht werden. Der Gerbstoffgehalt ist bei den gewöhnlichen Eichengalläpfeln ziemlich bedeutend und beträgt etwa 32 Teile auf 100 Teile Trockensubstanz. Leider sind die Galläpfel aber allzu wässerig und ergeben daher beim Dörren so wenig feste Substanz, daß es sich nicht lohnt, die Gallen einzusammeln und in den Handel zu bringen. Günstiger liegen die Verhältnisse schon bei den dickwandigen, holzigen Gallen der Knopperngallwespe, Cynips quercus calicis *Burgsdf.*, die namentlich an Stieleichen sitzen und zwischen Eichel und Eichelbecher hervorwachsen. Die Spitze der fettig-klebrigen Knopperngalle, die sich oft abwärts krümmt und dabei den Becher umwallt, trägt ein Loch, von dem radienartig höckerige Falten ausgehen. Die Wespen schlüpfen im Februar oder März des folgenden Jahres aus. In den ausgedehnten Eichenwaldungen des südöstlichen Europas, der eigentlichen Heimat der Knopperngallwespen, pflegt man die Knoppern in großen Massen zu sammeln, um sie zur Gerbstoffgewinnung zu verarbeiten. Auch in Deutschland ist die Knopperngallwespe beobachtet. Sie ist im Park von Wilhelmshöhe bei Kassel und an einigen Orten Süddeutschlands zu finden, ist auch in Schlesien nachgewiesen, kommt aber bei uns doch nicht häufig genug vor, um sie wirtschaftlich zu verwerten. Die Knopperngallwespe tritt immer nur im weiblichen Geschlecht auf und bildet höchstwahrscheinlich die parthenogenetische Generation zur Zerrgallwespe, Andricus cerri *Beyer.*, einem kaum 1,5 mm messenden schwarzen Wespchen mit gelblichen Fühlern und Beinen, das in beiden Geschlechtern bekannt ist und dünnwandige eiförmige Gallen an den Blütenkätzchen der Zerreiche (Quercus cerris) hervorruft. Für die Färberei und Tintenfabrikation finden neben verschiedenen anderen südeuropäischen Galläpfeln besonders die „levantinischen Galläpfel“ Verwendung, die in der östlichen Mittelmeerregion auf Quercus infectoria *Ol.* und einigen anderen Eichenarten entstehen und durch die Färbergallwespe, Cynips gallae-tinctoriae *Ol.*, erzeugt werden. Es sind große, kugelige, harte Gallen, die einen Durchmesser von etwa 1,5 bis 2 cm haben, rotbraun bis braungelb sind und auf der Oberfläche warzige Höckerchen tragen.

Die Gemeine Rosengallwespe, Rhodites rosae *Gir.*, sucht die Wildrosen heim, verschont aber die kultivierten Edelrosen. Man findet von dieser in ganz Europa und dem westlichen Asien verbreiteten und auch schon aus Nordamerika bekannten Art fast immer nur weibliche Tiere, die etwa eine Länge von 4 mm erreichen und sich in der Regel durch unbefruchtete Eier fortpflanzen. An ihren fast durchsichtigen, leicht gebräunten Flügeln ist die dreieckige Radialzelle deutlich geschlossen. Die Beine und die vordere Hälfte des Hinterleibes des im übrigen schwarz gefärbten Körpers sind gelbrot. Die zu den Seltenheiten gehörenden Männchen sind fast vollständig schwarz. Die Rosengallwespe ist die Erzeugerin jener sonder-



Gemeine Rosengallwespe, Rhodites rosae *Gir.*, und die von ihr hervorgerufene Galle. Rechts eine durchschnittene Galle, um die vielen Gallenkammern und die darin befindliche Wespenbrut zu zeigen.

baren, moosartigen, über und über mit langen grünen, roten oder gelben Fasern zottig bewachsenen Rosengallen oder Bedeguare, die im Volke Rosenkönige oder Schlafäpfel heißen und in manchen Gegenden nachts zur Beförderung des Schlafes unter das Kopfkissen gelegt oder in Pulverform den Kindern gegen Würmer und Ruhr eingegeben werden. Wenn diese mit vielen dickwandigen Kammern im Inneren versehenen Gallen, denen natürlich keinerlei heilkräftige Wirkung eigen ist, ihren Reifezustand im Herbst erreicht haben, so dauert es noch bis zum nächsten Frühjahr, bis sich die kleinen Rosengallwespen hervorarbeiten, mit denen dann gewöhnlich auch noch mancherlei andere Gallenbewohner zu erscheinen pflegen, wie der Einmieter Periclistus brandti *Ratzbg.* und verschiedene Schlupfwespen aus den Familien der Serphidae und Braconidae, die gleichfalls ihre Entwickelung in den Bedeguaren durchlaufen. Eine andere Rosengallwespe, Rhodites eglanteriae *Htg.*, verursacht hauptsächlich an den Blattunterseiten von Wildrosen kugelige harte Gallen, die einen Durchmesser von 4—5 mm erlangen und grün oder rot gefärbt sind. Ähnliche Gallen können freilich auch noch von einigen anderen Rosengallwespen erzeugt werden.

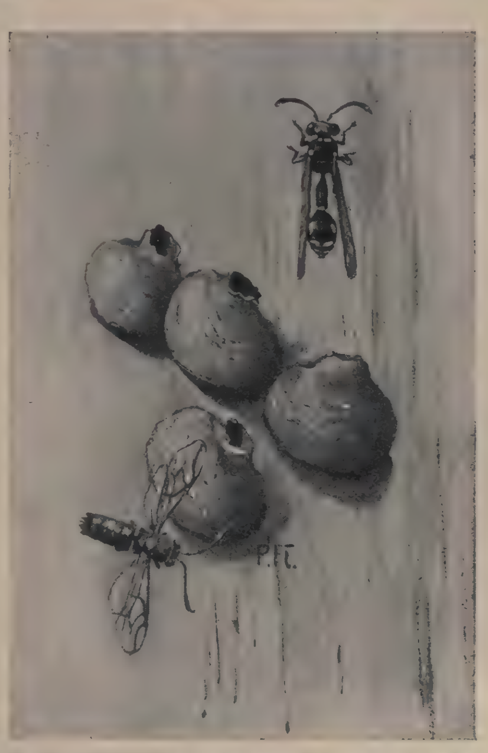
Die **Brombeergallwespe**, Diastrophus rubi *Bouché*, steht in ihrem Körperbau den bisher erwähnten Arten von Gallwespen nahe. Ihr gedrungener, beim Weibchen noch nicht 3 mm langer, beim Männchen sogar stets kleiner bleibender Körper ist glänzend schwarz, nur das fast halbkugelige, an der Wurzel mit zwei Grübchen versehene Schildchen unregelmäßig gerunzelt; die Beine sind rötlichgelb. Diese nur in einer aus beiden Geschlechtern bestehenden Generation auftretende Gallwespe erzeugt an Brombeerstengeln dicke, oft wunderlich gekrümmte, außen mit buckelförmigen Erhöhungen bedeckte Anschwellungen, aus denen im April des nächsten Jahres die Wespchen massenhaft hervorkommen, ein jedes aus einem besonderen Flugloch.

Zur Gruppe der Aftergallwespen oder Einmieter gehört die Gattung Synergus *Htg.* mit deutlich gestreiftem Vorderkopf und undeutlich abgegrenztem Kopfschild. Die Fühler sind fadenförmig und setzen sich bei allen europäischen Arten im männlichen Geschlecht aus 15, im weiblichen aus 14 Gliedern zusammen. An den Vorderflügeln ist die kurze Radialzelle geschlossen. Alle Synergus-Arten bürgern sich in den Gallen echter Gallwespen ein. Der in Europa sehr verbreitete, 2—3 mm lange, schwarze, mit rötlichgelben Beinen ausgestattete Synergus vulgaris *Htg.* ist aus verschiedenen Eichengallen erzogen worden. Zu den Einmietern wurde früher auch die Gattung Aylax *Htg.* gestellt, jedoch mit Unrecht, denn wir wissen jetzt, daß die Aylax-Arten selbst Gallenerzeuger sind, obwohl sie nicht an Eichen, sondern an verschiedenen krautartigen Gewächsen ihre Gallen hervorbringen. Unter den europäischen Arten erzeugen beispielsweise Aulacidea hieracii *L.* und Aulacidea sabaudi *Htg.* Stengelanschwellungen am Habichtskraut (Hieracium). Aulacidea scorzonerae *Gir.* ruft lange, vielkammerige Stengelanschwellungen an Schwarzwurzeln hervor, während Aylax papaveris *Perris* in gallenartig vergrößerten und verunstalteten Mohnkapseln sich entwickelt. Aus Schweden und Deutschland ist die **Gundermann-Gallwespe**, Aylax glechomae *L.*, bekannt. Sie ist am vorderen Bruststring behaart, am Mittelbruststring fein gerunzelt, am Schildchen längsrunzlich und bringt am Gundermann (Glechoma hederacea) schöne rotgefärbte kugelige einkammerige Gallen hervor, die einen Durchmesser von 2 cm erreichen und nicht nur recht appetitlich anzusehen sind, sondern auch wirklich wohlschmeckend sein sollen.

Wahre Sonnenkinder sind die **Goldwespen (Chrysididae).** Bei trübem, kühlem Wetter läßt sich keine einzige sehen. Wenn aber die Strahlen der Sonne recht heiß herunterbrennen, so kommen diese mit den prächtigsten Metallfarben geschmückten, bald blau schimmernden, bald grün oder purpurgoldig glänzenden, äußerst flüchtigen und behenden Hautflügler zum Vorschein. Sie lieben sämtlich die Wärme, und R. du Buysson beobachtete einmal eines dieser Tierchen, Holochrysis hybrida *L.*, welches sich wiederholt gerade immer während der heißesten Tagesstunden auf einer Gießkanne ausruhte, die bereits von der Sonnenglut so erhitzt war, daß man sie kaum noch mit den Händen anfassen konnte. In der Sonne gehen unsere Wespchen auch ihrer Nahrung nach, besuchen Umbelliferen und naschen an ihnen oder anderen Blüten, an denen sie eine leicht zugängliche Honigquelle finden, begeben sich an Blätter und Zweige, um den süßen, von Blattläusen herrührenden Honigtau abzulecken und sollen es manchmal wagen, in noch unverschlossene, frisch mit Honig gefüllte Bienenzellen sich einzuschleichen, um, wie es heißt, Honig zu stehlen.

Der harte, schillernde Panzer kann bei den Goldwespen glatt sein, ist aber gewöhnlich von zahlreichen grübchenförmigen Vertiefungen bedeckt, so daß er grob punktiert aussieht. Freilich hat, wie Bischoff hervorhebt, „nur ein Teil der Arten Goldglanz, und zwar in der Hauptsache die paläarktischen Arten, während die amerikanischen Arten fast ohne Ausnahme

grün und die afrikanischen, ausgenommen die nordafrikanischen Arten und ein Teil der Arten aus dem Kapland sowie von Madagaskar, blaugrün gefärbt sind. In Australien und auf den Südseeinseln herrschen violette Formen vor, während sich in den südlichen Teilen von Asien, besonders in Indien, Arten finden, die eine grüne Grundfarbe haben mit goldigen Flecken an den Seiten." Der kurze Hinterleib, an dem nur wenige, gewöhnlich nur drei Ringe deutlich zu erkennen sind, ist in allen Fällen an seiner Unterseite tief ausgehöhlt, so daß sich die Tierchen bei Gefahr mit Leichtigkeit asselartig zusammenkugeln können und dem Angreifer dann nur die harte Außenseite ihres Körpers darbieten. Das Flügelgeäder ist in der Regel zu unvollständig entwickelt, als daß es bei der Bestimmung der Goldwespen verwendet werden könnte. Die nahe beieinander vorn am Kopf entspringenden Fühler sind in beiden Geschlechtern dreizehngliederig, während die Weibchen durch eine fernrohrartig vorschiebbare Legeröhre, von der sie auch als Abwehrwaffe zum Stechen Gebrauch zu machen verstehen, ausgezeichnet sind.



Feuergoldwespe, Chrysis ignita *L.* (unten links), um die Nester der Pillenwespe, Eumenes coarctata *L.* (oben rechts; vgl. Text, S. 579), schwärmend. Vergrößert.

Von den ersten warmen Frühlingstagen an bis in den September hinein kann man bei uns Goldwespen sehen. Zu den beliebtesten Aufenthaltsorten dieser munteren Tierchen gehören steile Lehmwände, Pfosten oder altes Holzwerk, das von den Bohrgängen verschiedener Insekten durchsetzt ist. In solchem Holz hatten früher vielleicht einmal Bockkäfer gebrütet, dann sind Grabwespen gekommen, haben die von den Käfern verlassenen Gänge mit Beschlag belegt, um darin ihre Nachkommenschaft aufwachsen zu lassen, und mittlerweile stellen sich auch schon unsere Goldwespen ein, kriechen flink in die Bohrlöcher und untersuchen, in welchen Gängen die Grabwespen ihre Niststätten angelegt haben. Oft wird nur der Vorderkörper in ein Loch gesteckt, und im nächsten Augenblick kommt die Goldwespe rückwärts schreitend schon wieder zum Vorschein, schwirrt zu einem anderen Loch und verschwindet in ihm ganz, um es einer gründlichen Prüfung zu unterziehen. Bei dieser Arbeit pendeln die kleinen Fühler eifrig hin und her, und die Tierchen scheinen so sehr von ihrer Tätigkeit in Anspruch genommen zu sein, daß sie den Beobachter ganz dicht herankommen lassen.

Das Weibchen der in ganz Mittel- und Südeuropa häufigen Feuergoldwespe, Chrysis ignita *L.* (Tetrachrysis), bemüht sich, eins der aus Lehm gebauten, aber noch nicht ganz vollendeten und daher noch unverschlossenen Nester der Pillenwespe, Eumenes coarctata *L.*, zu finden. Wenn ihm dies gelungen, so vergewissert es sich zunächst immer ganz genau, ob die rechtmäßige Besitzerin, mit der es ein Zusammentreffen gern vermeiden möchte, vielleicht gerade ihr Bauwerk für kurze Zeit verlassen hat. Erst wenn dies der Fall ist, wagt sich unsere Goldwespe in das Innere des Nestes, in dem das Eumenes-Weibchen schon ein Ei abgelegt und als Proviant für die zu erwartende Nachkommenschaft einige gelähmte Raupen aufgespeichert

hat. Schleunigst legt jetzt auch die Goldwespe ihr Kuckucksei hinzu und sucht dann das Weite. Wird sie aber bei ihrer Tätigkeit von der unerwartet heimkehrenden Faltenwespe überrascht, so muß sich die Goldwespe schon auf eine unsanfte Behandlung gefaßt machen, denn das Eumenes-Weibchen packt den ungebetenen, sich ängstlich zusammenkugelnden Eindringling mit den scharfen Kiefern und wirft ihn, ohne viel Federlesens zu machen, aus dem Hause hinaus. Meist geht aber alles gut, und ohne zu merken, daß während seiner Abwesenheit ein Besucher dagewesen war, schließt das heimkehrende Eumenes-Weibchen sein Nest in üblicher Weise, in dem nun neben dem eigenen ein Kuckucksei liegt. Stammt letzteres von der Feuergoldwespe, so soll es sich so rasch entwickeln, daß schon bald hernach eine Chrysis-Larve auskommt, die sich zunächst über das Eumenes-Ei hermacht und dann in aller Gemütsruhe nach und nach das Futter verspeist, welches das Eumenes-Weibchen für seinen Nachkommen herbeigeschleppt hatte. Bei anderen Goldwespen ist dagegen beobachtet worden, daß zuerst die Wirtslarve entsteht und heranwächst, bevor die Goldwespenlarve ausschlüpft, die dann den eingetragenen Proviant verschmäht und nur die Wirtslarve selbst angreift und verzehrt.

Lamprecht zufolge beobachtete M. de Saint-Fargeau einmal ein Weibchen von Hedychrum (wahrscheinlich eine Holopyga ovata *Dahlb.*), welches erst in eine beinahe vollendete Zelle der Mauerbiene kroch, dann rückwärts herauskam und nun begann, seinen Hinterleib hineinzuschieben, in der Absicht, dort ein Ei niederzulegen. „In diesem Augenblicke kehrte die Biene mit Blütenstaub und Honig beladen zurück. Sie stürzte sich sofort auf die Goldwespe, und es schien, als ob sie dabei mit ihren Flügeln ein außergewöhnliches Geräusch hervorbrachte. Sie faßte ihre Feindin mit den Kinnbacken an, letztere kugelte sich nach der Gewohnheit der Goldwespen zusammen, so daß nur die Flügel abstanden. Die Biene, welche keinen anderen Angriffspunkt fand, biß die Flügel dicht am Körper ab und ließ dann die Goldwespe zur Erde fallen. Darauf untersuchte sie mit einer gewissen Unruhe ihre Zelle, legte ihre Last nieder und entfernte sich. Die Goldwespe aber wickelte sich auf, kroch geradewegs in das Nest und legte nun ruhig ihr Ei in die Zelle.“

Im Larvenzustande sind vermutlich alle Goldwespen Schmarotzer, und zwar schmarotzen sie hauptsächlich bei solitären Wespen (Odynerus *Latr.*, Eumenes *F.* und anderen), bei verschiedenen Grabwespen und bei solitären Bienen. Nur von zwei Arten, und zwar von der asiatischen Chrysis shanghaiensis *Smith* und der südafrikanischen Chrysis bombycida *Mocs.*, ist bisher festgestellt worden, daß sie nicht Hautflügler, sondern Schmetterlinge zu Wirten haben.

Zu den Heteronychinae, Goldwespen, die mehr oder weniger deutlich hervorragende Mundwerkzeuge und gezähnelte Klauen oder doch wenigstens einen größeren, deutlich abgesetzten Zahn haben, gehört das hübsche Hedychrum nobile *Scop.* Der breite Hinterleib glänzt bei dieser in Deutschland nicht seltenen, 4,5—8,75 mm langen Art auf dem Rücken goldigrot, am Bauche schwarz. Der gleichmäßig grob punktierte Mittelleib ist beim Männchen grün oder blaugrün, während beim Weibchen Vorder- und Mittelrücken in der Regel fast ganz purpurrot sind. Die Flügel sind von der Mitte an getrübt.

Die Mehrzahl der Goldwespen gehört zu den Holonychinae, deren Fußklauen fast stets einfach bleiben und bei denen der Hinterleib, falls die Klauen, wie bei Allocoelia *Mocs.*, ausnahmsweise gezähnelt sind, nur aus zwei deutlich sichtbaren Ringen besteht. Eine der schönsten ist die schmucke Parnopes grandior *Pall.*, die bis 12 mm Körperlänge erreicht und, nach Schmiedeknecht, als eifriger Blütenbesucher namentlich auf Skabiosen zu finden ist. Kopf,

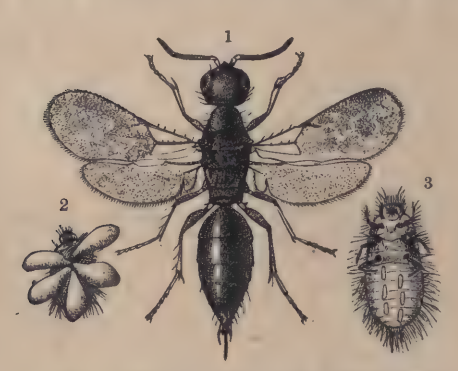
Brust und der erste Hinterleibsring sind prächtig malachitgrün, bisweilen kupferrot schillernd, der übrige Hinterleib dagegen fleischfarben. Es handelt sich bei dieser prachtvollen Goldwespe um eine ausgesprochen südliche Art, die in den Mittelmeerländern ihre eigentliche Heimat hat, aber auch in Deutschland vorkommt und sogar in der Umgebung Berlins, bei Buckow, Chorin und im Arnswalder Kreise gefunden worden ist. In letzterem Bezirke hat M. Müller unter den Männchen eine ziemlich stark ins Dunkle neigende Abart, var. iris *Müll.*, entdeckt, „bei welcher die Oberseite des bei der Stammform fleischfarbenen Abdomens hübsch metallblau schimmert". Auch von der Kurischen Nehrung sind ähnliche dunkle Farbenveränderungen bekannt, die möglicherweise unter dem Einfluß des nördlichen Klimas zustande kommen. Die Parnopes-Weibchen wissen mit großer Geschicklichkeit die in den lockeren Sandboden gegrabenen Nester der großen, später zu erwähnenden Wirbelwespen, Bembex rostrata *F.*, aufzuspüren, die ihre Wirte sind.

Zu den **Bethylidae** rechnet man Hautflügler mit länglichem Kopf und meist nach vorn gerichteten Mundteilen, mit niemals knieförmig gebrochenen, gewöhnlich dreizehngliederigen Fühlern und kurzen, dicken, mit fünfgliederigen Füßen versehenen Beinen. An den Hinterflügeln ist nur in den wenigsten Fällen ein Geäder zu erkennen. Als weiteres Kennzeichen wird eine lappenförmige Erweiterung am Grunde der Hinterflügel angegeben, die aber andeutungsweise auch bei Goldwespen vorhanden sein kann. Flügellosigkeit ist bei den Bethyliden, namentlich im weiblichen Geschlecht, keine seltene Erscheinung. Diese für den Systematiker schwierige Familie, die Vertreter in allen Erdteilen hat, wurde zwar früher zu den Proktotrupiern gestellt, findet aber gewiß richtiger ihren Platz in der Nähe der Goldwespen und weist auch manche verwandtschaftliche Beziehungen zu den Dolchwespen auf. Während die meisten europäischen Arten klein und unansehnlich bleiben, kann als Riesenform Dicrogenium rosmarus *Stdlm.* gelten, eine in Ostafrika gefundene Bethylidenwespe, bei der das schwarzglänzende braunflügelige Männchen eine Länge von 2,5 cm erreicht.

Viele zur Unterfamilie der Bethylinae gerechnete Arten sind Schmarotzer von Schmetterlingen, wie Goniozus audouini *Westw.*, ein schwarzes, nur 4—5 mm messendes Insekt mit durchsichtigen, schwach gebräunten Flügeln und gelbbraunen Fühlern, über dessen Lebensweise hübsche Beobachtungen von Audouin vorliegen, dem Entdecker des Tierchens, das bisher nur aus Frankreich bekannt ist. An einem Frühlingstage sah Audouin eine Anzahl von diesen flinken Wespchen mit großer Lebhaftigkeit an Zweigen auf und nieder laufen, deren Knospen von Zünslerraupen aus der Familie der Pyraliden befallen waren. Der Zweck hiervon wurde ihm bald klar, denn die Wespen gingen auf die Raupen los und griffen sie ungestüm am Kopfende an, ohne sich durch ihr Sträuben im geringsten abschrecken zu lassen. Einige Monate später glückte es unserem Forscher, an der gleichen Stelle eine solche Pyralidenraupe zu finden, an deren Leib äußerlich acht hellgrüne fußlose Lärvchen saßen, die sich mit ihrem Mundende tief in die Haut eingebohrt hatten. Im Verlaufe von wenigen Tagen waren diese kleinen Plagegeister bereits mit ihrem ganzen Vorderteil in den Körper der inzwischen schon stark zusammengezogenen absterbenden Raupe eingedrungen, sie wurden dann immer dunkler und verließen schließlich die Raupe, um sich in kleinen, schmutzigweißen Kokons einzuspinnen, aus denen hernach die oben beschriebene Wespenart zum Vorschein kam.

Andere Bethyliden schmarotzen bei Käfern, wie z. B. die schlankgebaute kleine, schwarzglänzende, mit vier zarten Flügeln ausgestattete Wespe Laelius trogodermatis *Ashm.*, ein wichtiger Feind der Dermesten oder Speckkäfer, deren Larven in ausgestopften Tieren, in

Häuten, Pelzwerk und in Vorratskammern so häufig ihr unheilvolles Zerstörungswerk vollbringen. Ist es einem Laelius-Weibchen gelungen, eine der langbehaarten Speckkäferlarven aufzuspüren, so geht es sofort zum Angriff über. Mit einem Satze springt, wie Howard schildert, die Wespe der Käferlarve auf den Rücken und klammert sich dort trotz verzweifelten Sträubens und Zappelns seitens des Opfers fest. Sobald dann die unglückliche Larve nur ein wenig mit ihren heftigen Bewegungen nachläßt, empfängt sie auch schon seitens der Wespe einen Stich, der sie lähmt und bald zu weiterem Widerstande unfähig macht. Noch traut aber die Wespe ihrem Gegner nicht, sie zerrt mit ihren Kiefern an seiner Haut, wie es den Anschein hat, um sich zu vergewissern, ob die Käferlarve auch wirklich schon kampfunfähig geworden ist, und begibt sich erst, wenn dies der Fall ist, in aller Ruhe an das Geschäft der Eiablage. Wird sie aber währenddessen durch eine zufällig sich nähernde zweite Speckkäferlarve beunruhigt, so stürzt sie sofort in der eben geschilderten Weise auf den hinzugekommenen Störenfried los. Die Eier werden im befruchteten oder unbefruchteten Zustand einzeln oder zu mehreren ziemlich lose an die Haut, und zwar immer an die untere Körperhälfte der Käferlarve, angeklebt. Die ausschlüpfenden Wespenlärvchen saugen und bohren sich allmählich, in ganz ähnlicher Weise wie dies oben für die Goniozus-Larven beschrieben wurde, mehr oder minder tief in die Haut ein, fallen jedoch später gewöhnlich wie vollgesogene Blutegel ab und verpuppen sich dann in seidigen weißen Kokons. Das Schicksal der gelähmten und von Laelius-Larven angesogenen Käferlarve ist fast immer ein trauriges, sie stirbt, und an ihrer eingeschrumpften Haut lassen sich leicht die großen Bohrlöcher erkennen, die die mörderischen Wespenlarven ihr beigebracht haben. Nur sehr selten hat die Dermestes-Larve Aussicht, mit dem Leben davonzukommen. Wenn nämlich die Mutterwespe nicht mit genügender Sorgfalt verfährt, so kann es vorkommen, daß die Lähmung der Käferlarve unvollkommen ist, und daß letztere noch die Kraft findet, sich bald nach dem Angriff zu häuten. In diesem Fall wird sie beim Abwerfen der alten Haut auch von den anhaftenden gefährlichen Parasiteneiern oder den eben erst entstandenen jungen Wespenlarven glücklich wieder befreit.



1) Laelius trogodermatis *Ashm.*, stark vergrößert. 2) Larve des Speckkäfers (Dermestes), mit Eiern der Laelius-Wespe besetzt. Stark vergrößert. 3) Ausgewachsene Laelius-Larven an der Unterseite ihres Wirtes. Nach Howard, „The Insect Book", New York 1905.

Nach dem Vorschlage von Bischoff tun wir am besten, auch die kleine Gruppe der Diebswespen, Cleptinae, die früher zu den Goldwespen gestellt wurden, in die Familie der Bethyliden einzureihen. Die Halbgoldene Diebswespe, Cleptes semiaurata *L.*, ist ein hübsches, 4—6 mm großes, im mittleren und südlichen Europa verbreitetes Insekt, dessen ganzer Vorderkörper, Kopf und Brust, prächtig metallisch grün oder blau gefärbt ist, während der Hinterleib mit Ausnahme der letzten Ringe braunrot glänzend, wie poliert, erscheint. Es ist gelungen, diese zierliche Wespenart, welche namentlich in den südlichen Ländern eine ganze Reihe von Verwandten besitzt, aus Blattwespenkokons zu ziehen.

Die kleine Familie der **Trigonaloidae**, ausgezeichnet namentlich durch lange, nicht gebrochene, vielgliederige Fühler, durch das Vorkommen von zwei oder manchmal sogar von

drei sogenannten Schenkelringen an den Hinterbeinen sowie durch das Fehlen eines Legebohrers und Giftstachels im weiblichen Geschlecht, mag hier ihren Platz finden, obwohl sie Verwandtschaftsbeziehungen zu recht verschiedenartigen Hymenopterenabteilungen hat und daher ebensogut an anderer Stelle stehen könnte. Die Trigonalos-Wespen gelten alle als selten. Von der Lebensweise der einzigen in Deutschland vorkommenden Art, des etwa 10—12 mm langen, schwarz gefärbten Trigonalos hahni *Spin.*, dürfte soviel feststehen, daß es sich um einen Parasiten zweiten Grades handelt, denn nach den übereinstimmenden Beobachtungen von Bischoff und Reichert schmarotzt diese Wespe in Schlupfwespen der Gattung Ophion *Grav.*, die ihrerseits ebenfalls Schmarotzer sind und ihre Entwickelung in verschiedenen Schmetterlingen, namentlich aber in Eulen, wie in Agrotis latens *Hb.*, durchlaufen. Auch von einer amerikanischen Trigonaloide weiß man so gut wie sicher, daß sie sich als Schmarotzer zweiten Grades aus Schmetterlingen ziehen läßt.

In der großen Schar der verschiedenen Schmarotzerwespen fallen die **Hungerwespen (Evaniidae)** leicht durch ihren sonderbaren Körperbau ins Auge, denn bei ihnen fügt sich der immer deutlich gestielte Hinterleib nicht, wie es doch sonst die Regel ist, an das Hinterende des Brustabschnittes an, sondern entspringt hoch oben an der Rückenfläche des letzteren, während hinten an der Brust nur die kräftigen Hüften des letzten Beinpaares eingelenkt sind. So kann es bei flüchtiger Betrachtung fast scheinen, als ob die Hungerwespen gar keinen Hinterleib hätten. Die Echten Hungerwespen, Evaniinae, sind von gedrungener Gestalt, haben in beiden Geschlechtern dreizehngliederige Fühler und einen kurzgestielten, seitlich stark zusammengedrückten Hinterleib, der beim Weibchen in einen kurzen Legebohrer endigt. Unter den verschiedenen Arten, die sämtlich bei Schaben schmarotzen, ist die 8—9 mm lange schwarze Evania appendigaster *L.* am weitesten verbreitet, denn sie kommt, wie ihre Wirte, die orientalische und die amerikanische Schabe, fast in allen vom Menschen besiedelten Gebieten der Erde vor. Eine verwandte kleine europäische Art, Brachygaster minutus *Ol.*, an deren Vorderflügeln im Gegensatz zur vorigen Art die Diskoidalzelle fehlt, zeigt sich gelegentlich an Gebüsch oder im trockenen Grase und ist in den Alpen noch in einer Höhe von über 1000 m beobachtet worden. Sie schmarotzt nicht nur bei verschiedenen freilebenden Schabenarten, sondern auch bei unserer gemeinen Hausschabe.



Hungerwespe, Evania appendigaster *L.* Vergrößert.



Gichtwespe, Gasteruption affectator *L.* Etwas vergrößert.

Eine zweite Gruppe bilden die schlankleibigen Schmalbauchwespen, Gasteruptioninae, bei denen der dünne, am Ende meist keulenförmig angeschwollene Hinterleib immer länger als die Brust wird. Die Fühler haben beim Weibchen 14, beim Männchen 13 Glieder. Die in ganz Europa verbreitete, vom nördlichen Polarkreis bis Sizilien vorkommende und in den Alpen noch in der Region des ewigen Schnees gefundene Gichtwespe, Gasteruption affectator *L.* (Foenus), schwebt bei sonnigem Wetter in leichtem, graziösem Fluge um Baumstümpfe, Gestrüpp und Buschwerk und sucht

die Nester von Urbienen (Prosopis *F.*) oder von den Töpfergrabwespen (Trypoxylon figulus *L.*) auf, in denen ihre Larven schmarotzen. Die Gichtwespe ist ein von der Seite stark zusammengedrücktes schwarzes, am Hinterleibe rot geflecktes Insekt von 8—12 mm Länge, bei dem der Bohrer etwa den vierten Teil der Hinterleibslänge erreicht. Gichtwespen finden sich auch gern auf Doldenblüten ein, emsig bemüht, dort etwas Honig zu naschen, sind aber dabei so scheu, daß schon ein kräftiger Windstoß oder eine dunkle, vor die Sonne tretende Wolke genügen, um diese flüchtigen Gäste fast augenblicklich zu verscheuchen.

Die **Ameisenwespen (Mutillidae)** zeichnen sich in der Regel durch auffallende Verschiedenheit (Dimorphismus) der beiden Geschlechter aus, denn die geflügelten, wespenähnlichen Männchen unterscheiden sich so stark von den ungeflügelten ameisenähnlichen Weibchen, daß ihre Zusammengehörigkeit sich manchmal erst dann mit Sicherheit feststellen läßt, wenn es gelingt, die Tiere einmal in der Vereinigung zu überraschen. Geflügelte Weibchen sind Ausnahmen und bisher nur bei den seltenen, in Turkestan heimischen Fedschenkiinen bekannt, ungeflügelte Männchen kommen dagegen bei manchen auch in Südeuropa lebenden Myrmilla-Arten vor. Häufiger als die flüchtigen, sich zuweilen auf Blüten einfindenden Mutillenmännchen bekommt man ihre flügellosen Weibchen zu Gesicht, die mit wahrhaft ameisenartiger Behendigkeit geschäftig über den Erdboden dahinrennen. „Samtameisen", velvet ants, nennt man diese Tiere in den englischen Sprachgebieten, ein passender Ausdruck, weil der Körper ein meist dicht anliegendes, samtartiges Haarkleid trägt, das oft in den buntesten Farben prangt. In den amerikanischen Tropen, in denen die Mutillen ihren größten Formenreichtum entfalten, gibt es Arten von wunderbarer Schönheit, Tiere, bei denen der dichte Samtpelz mit goldenen oder silbernen Punkten gezeichnet oder mit purpurroten oder gelben Binden auf schwarzem oder tiefblauem Grunde verbrämt ist, während andere einen einfarbigen zottigen Haarpelz von blutroter oder weißgrauer Farbe haben.



Europäische Ameisenwespe, Mutilla europaea *L.* Oben Männchen, unten Weibchen. Vergrößert.

Kennzeichen der Mutillen, die im Larvenzustande hauptsächlich in den Larven von Bienen, Grabwespen und Faltenwespen leben, bilden auch die geraden, nicht geknieten, beim Weibchen zwölfgliederigen, beim Männchen dreizehngliederigen Fühler und eine tiefe quere Einschnürung, die an der Bauchseite zwischen dem ersten und zweiten Hinterleibsringe sichtbar ist. Die Mittelhüften berühren sich gegenseitig. Die Europäische Ameisenwespe, Mutilla europaea *L.*, ist ein hübsches, 10—14 mm langes Insekt, das im weiblichen Geschlecht einen grob punktierten, ziegelroten Brustabschnitt hat und auf dem schwarzen Hinterleibe mit mehreren silberweißen, hinten unterbrochenen Querbinden geschmückt ist. Das geflügelte Männchen schimmert schwarzblau und ist ebenfalls mit weißen Querbinden verziert. Das Mutilla-Weibchen dringt in Hummelnester ein und legt auf die Zellen der Hummeln seine Eier, so daß die aus diesen hervorgehenden Larven an die Hummellarven gelangen und sich von ihnen ernähren können. Wie gefährlich die Mutillen den Hummeln mitunter werden, geht daraus hervor, daß Drews

aus einem über 100 Zellen enthaltenden Nest von Bombus scrimshiranus *K.* nur zwei Hummeln, aber dafür 76 Stück unserer europäischen Mutilla erzog.

Die Mutillenweibchen können zirpen und haben zu diesem Zwecke fein gerillte Querleisten, die sich an der Rückenseite zwischen dem ersten und zweiten Hinterleibsringe befinden, andeutungsweise aber auch an den folgenden Ringen sich wiederholen können. Durch Bewegung der Hinterleibsringe gegeneinander entsteht der Ton, der nicht nur vom Weibchen unserer europäischen Mutilla bekannt ist, sondern auch recht deutlich vernehmbar von den Weibchen kleinerer Arten, wie der flinken, in Mitteleuropa in Sandgegenden häufigen, nur 4—7 mm langen Rotbeinigen Ameisenwespe, Mutilla rufipes *F.*, hervorgebracht wird, einer Art, die sich durch schwarzen Kopf und braunrote Brust auszeichnet. Der erste und zweite Hinterleibsring sind hier am Ende weiß gewimpert, der dritte Ring hat eine weiße Binde. Die Hüften, die Unterseite der Schenkel, der Grund der Schienen und Füße der sonst braunschwarzen Beine sind rötlich. Zirpen können auch die Weibchen der Gattung Myrmosa *Latr.*, die sich von Mutilla durch einen quergeteilten Brustrücken unterscheidet und in Deutschland durch Myrmosa melanocephala *F.* vertreten ist.

Ähnlich wie bei den Mutillen sind auch bei den **Thynnidae** die Unterschiede zwischen beiden Geschlechtern so groß, daß sich ihre Zusammengehörigkeit ohne weiteres gar nicht erraten läßt. Die Weibchen sind immer ungeflügelt und haben einen plumpen Körper mit deutlich dreigliederigem Brustabschnitt und kräftigen, kurzen Beinen. Die kurzen Fühler sind bei ihnen gekrümmt, die Facettenaugen bleiben klein, und Punktaugen fehlen fast stets. Die Männchen dagegen sind schlank gebaute Wespen mit langen, fadenförmigen Fühlern und mit zwei wohlausgebildeten Flügelpaaren an ihrem aus verwachsenen Brustringen bestehenden Mittelleibe, während die Facettenaugen bei ihnen immer groß sind und Punktaugen stets vorkommen. Der weiteren räumlichen Verbreitung dieser Tiere kommt es sehr zustatten, daß die kräftigen, sehr gut und ausdauernd fliegenden Männchen ihr Weibchen während der Paarung mit sich fortschleppen. Die geographische Verbreitung der Thynniden ist eine sehr eigentümliche. Die meisten der etwa 300 Arten der Hauptgattung Thynnus *F.* sind aus Australien und aus Chile bekannt. In Südamerika reichen die Thynniden bis nach Patagonien hinüber, und die nördlichste amerikanische Art soll in Kalifornien ihre Heimat haben. Thynniden kennt man ferner aus Neuguinea und den benachbarten Inselgruppen, den Molukken und Celebes. In Europa fehlen sie, wenn man sich nicht entschließt, die gewöhnlich zu den Mutillen gerechnete Gattung Methoca *Latr.* hierhinzustellen, die auch in Deutschland durch Methoca ichneumonoides *Latr.* vertreten wird, ein kleines, im weiblichen Geschlecht flügelloses, glattes, schwarzes, glänzendes Wespchen mit dreiteiligem Brustabschnitt, das einem Pezomachus ähnlich sieht und braune Brust und braune Beine hat, während das schlanke, langgestreckte Männchen geflügelt ist.

Adlerz fand in Schweden Gelegenheit, das Treiben der Methoca-Wespen zu beobachten. Auf einem Weg, den die räuberischen Larven von Sandkäfern (Zizindelen) mit zahllosen Fangröhren förmlich durchlöchert hatten, sah er eine Methoca-Wespe umherstreifen und sich furchtlos dem Eingang eines der Röhrengänge nähern. Rasch schnappte der Insasse, die im Gange verborgene Larve, zu, um sich die Beute zu holen; die Methoca war aber noch flinker, entschlüpfte gerade noch rechtzeitig den gefährlichen Kiefern und verstand es auch, den folgenden wütenden Angriffen ihres Feindes zu entgehen. Plötzlich änderte sich das Bild, die Methoca stürzte vorwärts und sprang von hinten auf den Kopf der Cicindela-Larve, die sofort das Vorderteil der Methoca-Wespe zu packen bekam. Hierauf schien indessen die Methoca nur

gewartet zu haben, denn in dem Augenblick, in dem die Larve ihren Kopf nach oben bog, versetzte ihr auch die Wespe mit voller Wucht einen Stich in die frei werdende Kehle oder zwischen die Vorderbeine, der sofort die Lähmung des Opfers herbeiführte. Nachdem die Cicindela-Larve nunmehr widerstandslos geworden, kroch die Methoca ganz in die Neströhre hinein, versetzte dem überwundenen Gegner der Sicherheit halber noch einige weitere Stiche, legte dann an den gelähmten Körper ihr Ei und scharrte die Neströhre zu. Wie Adlerz beobachtete, ernährt sich die Methoca-Larve, die etwa 5—10 Tage später aus dem abgelegten Ei hervorgeht, von der Käferlarve und spinnt sich schließlich in deren Sandröhre ihren Kokon.

Zu der kleinen Familie der **Sapygidae** gehören schlank gebaute Wespen mit dünnen, nicht zum Graben geeigneten, verhältnismäßig kurzen Beinen. Die Fühler, die so lang sind wie Kopf und Brust zusammengenommen, bestehen beim Weibchen aus 12, beim Männchen aus 13 Gliedern. Die Augen sind an der Innenseite ausgerandet. Die Vorderbrust ist vorn abgestutzt, hinten ausgerandet, der Hinterleib bleibt ungestielt. Beide Geschlechter sind geflügelt und die Vorderflügel in der Regel mit drei Kubitalzellen versehen, von denen die zweite und dritte je einen rücklaufenden Nerv aufnehmen. Bei allen Arten, deren Lebensweise man bisher kennengelernt hat, scheint es sich um Schmarotzer von verschiedenen Bienenarten zu handeln. Die größte europäische, in Südeuropa vorkommende, allerdings als selten geltende Art ist Polochrum repandum *Spin.*, ein Insekt, das bei Xylokopen, den unten noch näher zu beschreibenden Holzbienen, schmarotzt und mit seinem schwarz und gelb geringelten Hinterleib etwas an unsere gewöhnlichen Faltenwespen erinnert, deren Größe es reichlich besitzt. An den Vorderflügeln, die nicht zusammengefaltet werden können, ist die dritte Kubitalzelle sehr groß. Die genannte Art ist ein Schmarotzer der Holzbiene. Eine in Deutschland nicht seltene kleinere Art ist die etwa 9—10 mm lange Sapyga quinquepunctata *F.*, die in den Nestern von Chalicodoma, Osmia und anderen Bienen ihre Entwickelung durchläuft. Sie ist braunrot, auf dem Hinterleibe weiß gefleckt und hat an den schwarzen Beinen gleichfalls weiß gefleckte Schienen.

In dem Vorhandensein einer tiefen Querfurche an der Bauchseite zwischen dem ersten und zweiten Hinterleibsringe stimmen die **Dolchwespen (Scoliidae)** mit den Mutillen überein, unterscheiden sich aber von ihnen durch die weite gegenseitige Entfernung der Mittelhüften und das Vorkommen von Flügeln bei beiden Geschlechtern. Die ziemlich kurzen Beine sind kräftig, haben starke Stacheln und sind zum Graben in der Erde geeignet. Die Skolien sind weit verbreitet und kommen hauptsächlich in den heißen Ländern vor, ohne doch in den gemäßigten Zonen ganz zu fehlen. Neben manchen unscheinbaren Arten gibt es Dolchwespen, die über 5 cm lang werden und daher zu den größten stacheltragenden Hautflüglern gehören. Auf unserer Farbentafel bei S. 538 ist eine dieser tropischen Riesenskolien dargestellt, ein Weibchen der buntgefärbten javanischen Triscolia procera *Ill.*, die, wie die meisten Arten es gern tun, in unruhigem Fluge niedrig über dem Boden umherstreift. Die auffallenden grellen Zeichnungen hat man als Warnfarben aufgefaßt, denn die großen Dolchwespen können mit ihrem kräftigen Giftstachel sehr empfindlich stechen und sind daher außerordentlich gefürchtet, sollen aber, wie Fabre versichert, der sich Jahre hindurch mit der Erforschung europäischer Arten befaßt hat, im allgemeinen doch ziemlich gutmütig sein und nur im Notfalle von ihrer furchtbaren Dolchwaffe Gebrauch machen, die sie in der Regel nur zum Lähmen ihrer Beute benutzen.

Die größte europäische Art ist die schön gefärbte Rotstirnige Dolchwespe, Scolia flavifrons *F.*, die im ganzen Mittelmeergebiete verbreitet ist, nördlich bis Ungarn und in

Tirol bis in die Gegend von Bozen reicht. Von der schwarzen Grundfarbe heben sich leuchtend zwei gelbe bindenähnliche Doppelflecke auf dem zweiten und dritten Hinterleibsring ab. Beim Weibchen, das eine Länge von etwa 5 cm erreicht, ist der Kopf oben in der Regel gelbrot, und ebenso pflegen zwei rote Flecke auf dem Schildchen angebracht zu sein. Eine früher als eigene Spezies aufgefaßte Varietät dieser Art, Scolia haemorrhoidalis *F.*, zeichnet sich durch fuchsrote Behaarung am Hinterleibsende und an der Vorderbrust aus. Fabre ist es zuerst gelungen, über die Lebensweise dieser und anderer Skolienarten ins klare zu kommen. Es fiel ihm auf, daß die weiblichen Skolien oft bemüht sind, sich in lockeres Erdreich einzugraben und dort weiter zu wühlen. Bald gelang es ihm, den Zweck dieser unterirdischen Spaziergänge zu ermitteln und zu beobachten, daß die Tiere dabei Engerlingen nachstellen. So spürt die Rotstirnige Dolchwespe die großen Engerlinge des Nashornkäfers (Oryctes nasicornis *L.*) auf. Sie ruht nicht eher, als bis sie sich an einen solchen herangegraben hat und versetzt ihm dann mit dem Stachel einen kräftigen Dolchstich, der vollkommen genügt, um den unglücklichen Engerling fast augenblicklich wehrlos zu machen und zu lähmen. Auf seinem Leibe heftet dann das Skolienweibchen eines seiner weißen Eier an und geht, ohne sich im geringsten weiter um das hilflose Opfer zu bekümmern, wieder auf die Suche nach neuen Engerlingen aus. Bald hernach kommt eine madenartige Skolienlarve zur Welt, die anfangs noch die leere Eischale auf ihrem Rücken hängen hat und alsbald zu bohren anfängt, bis es ihr gelingt, sich mit dem Kopfende durch die Haut des Engerlings zu zwängen, von dessen Säften sie sich ernährt. Hierbei dringt sie allmählich immer tiefer und tiefer ein, frißt schließlich sämtliche innere Organe auf und spinnt sich dann in der hohl gefressenen, sackartig abstehenden Haut des Wirtes einen blutroten grobmaschigen Kokon, in dem sie sich verpuppt, und aus dem im nächsten Sommer eine neue Dolchwespe hervorgeht. In ganz ähnlicher Weise scheinen auch die meisten anderen Skoliiden auf Kosten von engerlingsähnlichen Larven sich zu entwickeln. Eine in Queensland beobachtete Dolchwespe, Dielis formosa *Guér.*, stellt aber, nach Frogatt, den weichen, im Boden lebenden Larven eines Bockkäfers (Xylotrupes australicus *Thoms.*) in der oben beschriebenen Weise nach.



Oben: Rotschenkelige Rollwespe, Tiphia femorata *F.* Unten: Weibchen von Sapyga quinquepunctata *F.* Vergrößert.

Von den unscheinbaren Dolchwespenarten Deutschlands mag die **Rotschenkelige Rollwespe**, Tiphia femorata *F.*, als Beispiel dienen, ein schwarz glänzendes, nur 9—12 mm langes Tierchen mit braunroten Schenkeln und Schienen an Mittel- und Hinterbeinen, bei dem sich der erste Hinterleibsring auch an der Rückenseite deutlich von dem zweiten durch eine tiefe Furche absetzt. Die Rollwespen sind eifrige Besucher blühender Dolden und lieben es auch sehr, ihr Nachtquartier in den Blüten aufzuschlagen. Ihre Entwickelung durchlaufen sie in den Engerlingen des Sonnenwendkäfers (Amphimallus solstitialis *L.*).

Durch Vertilgung von schädlichen Engerlingen erweisen verschiedene Dolchwespen dem Menschen so wichtige Dienste, daß man sie zu den nützlichen Insekten zählen muß, so z. B. verschiedene Skolien, die in den Vereinigten Staaten vorkommen und mit anerkennenswertem Eifer den Maikäferengerlingen der Gattung Lachnosterna *Hope* nachstellen, Schädlingen, die dort dem Ackerbau großen Abbruch tun und für die amerikanische Landwirtschaft dieselbe

Bedeutung haben wie hierzulande die Engerlinge unserer einheimischen Maikäferarten. Auf den westindischen Inseln hat man daher neuerdings versuchsweise aus dem Staate Illinois nordamerikanische Skolien eingeführt und hofft damit die Lachnosterna-Plage wirksam bekämpfen zu können.

Die **Grabwespen, Sphegidae** (Crabronidae), sind muntere, flinke Insekten, die an warmen, sonnigen Tagen behende am Erdboden umherlaufen oder sich an Holzwerk und Lehmwänden zu schaffen machen und ein unruhiges, lebhaftes Wesen zur Schau tragen. Auch Blüten besuchen sie gern, um Honig zu naschen. Eins ihrer wichtigsten Kennzeichen besteht in dem kurzen Vorderrücken, der, von oben gesehen, nicht bis an die Flügelwurzel reicht. In Aussehen, Größe und Gestalt kommen die mannigfachsten Unterschiede vor, doch stimmen alle Grabwespen im großen und ganzen in der Lebensweise überein, insbesondere treffen bei allen die Weibchen für ihre Brut besondere Vorkehrungen. Für jeden ihrer Nachkommen bereiten sie ein Nestkämmerchen, graben eine Höhlung in die Erde, suchen einen hohlen Stengel oder verwenden den alten verlassenen Bohrgang eines Käfers und tragen dort ein oder mehrere Insekten ein, die sie durch Stiche lähmen oder töten, legen ein Ei hinzu und überlassen dann die Beute der aus dem Ei entstehenden Larve als Nahrung. Auf der Farbentafel bei S. 538 sehen wir eine der prächtigsten tropischen Arten, den grünschillernden Sphex lobatus *F.*, dargestellt. Von ansehnlichen einheimischen Vertretern können wir aber aus der gleichen Gattung den Heuschreckenjäger, Sphex maxillosus *F.*, namhaft machen, der in Südeuropa weitverbreitet ist, jedoch auch in Brandenburg, Schlesien und anderen Teilen Norddeutschlands nicht fehlt. Die Grundfarbe dieses stattlichen, eine Länge von gut 26 mm erreichenden Insekts ist schwarz. Der schöne Silberglanz, den Männchen und Weibchen vorn am Kopf zeigen, rührt von anliegenden weißen Härchen her. Weiße, wollige Haare sitzen gleichfalls an der Bauchseite, und der Grund des Hinterleibs ist in der Regel deutlich braun gefärbt. Auch die stacheligen Dornen an den langen Beinen dürfen nicht unerwähnt bleiben; sie kommen den Tieren beim Graben zustatten und sind besonders beim Weibchen stark entwickelt. Beide Geschlechter finden sich oft auf Blumen ein und naschen, nach Scholz, in den eintönigen norddeutschen Heiden gern an den duftenden Blüten des Thymians. Wenn aber die Brutzeit naht, hat das Sphex-Weibchen andere Sorgen. Es stellt sich im sandigen Boden ein Nest her, bestehend aus einer Röhre, die etwas schräg in die Erde gegraben wird, und von der sich in etwa 4—6 cm Tiefe zwei mehr eiförmig erweiterte Kammern abzweigen. Ist diese Arbeit getan, so streift das Weibchen beutesuchend umher. Scholz brachte einmal eine große Laubschrecke, ein Weibchen des Grauen Warzenbeißers (Platycleis grisea *F.*) in die Nähe eines solchen umherpirschenden Sphex-Weibchens. Kaum hatte dieses die Beute gewahrt, so stürzte es sich mit geradezu katzenartigem Sprunge auf die Laubschrecke und packte sie am Kopfe. „Das Opfer wehrt sich tapfer, wird mehrfach in die Bauchseite des Hinterleibs gestochen, indem die Wespe ihre Beute mit den gezähnten Mandibeln am Kopfe festhält und ihren Hinterleib entsprechend krümmt. Trotzdem sucht das gestochene Tier zu entkommen. Der Heuschreckenjäger reitet auf ihm und gibt sich große Mühe, seine Bewegungen nach einer bestimmten Richtung zu lenken. Es gelingt ihm nicht so bald, denn mehr als fünf Minuten können wir diesem Widerstreite der Kräfte zusehen, bis die Schrecke, nun regungslos bis auf die Fühler geworden, keinen Widerstand mehr leisten kann.“ Hierauf beginnt der Transport zum Nest, bei dem der Räuber seine Jagdbeute, die gewöhnlich viel schwerer und größer als er selbst ist, hinter sich her zerrt und mit großer Ausdauer über den Boden bis zur unterirdischen Röhre schleift, in welche die Heuschrecke sogleich hineingezogen wird.

Leichtere Beutetiere werden einfach im Fluge durch die Luft zum Nest getragen. Jedenfalls hat aber das Sphex-Weibchen immer ein schweres Stück Arbeit zu verrichten, denn nach Scholz sind zwei große Heuschrecken von dem Umfang eines ausgewachsenen Warzenbeißers nötig, um eine Brutkammer zu verproviantieren. In anderen Fällen werden Feldschrecken (Stenobothrus biguttulus *L.*), in Südfrankreich dagegen Feldgrillen eingeschleppt, und das Nest immer erst dann, wenn alle Brutkammern gefüllt sind, geschlossen.

Die Gemeine Sandwespe, Ammophila sabulosa *L.*, können wir an ihrem dünnen, zweigliederigen Hinterleibsstiel erkennen, der hinten in den eigentlichen, kolbenförmig verdickten Hinterleib übergeht. An den Vorderflügeln sind eine Radialzelle und drei Kubitalzellen zu unterscheiden, von denen die zweite die beiden rücklaufenden Adern aufnimmt. Die vorherrschende Farbe ist Schwarz. Das Ende des Hinterleibsstiels und der Grund des verdickten Hinterleibs sind größtenteils rot. Beim Weibchen schimmern die Brustseiten und beim Männchen der Kopfschild silberweiß. In trockenen, sandigen Gegenden gehört diese schlanke, unruhige Wespe zu den häufigen Erscheinungen und stellt sich oft auf blühendem Brombeergesträuch oder an anderen Honigquellen ein, an denen sich Männchen und Weibchen erlaben und häufig bei dieser Gelegenheit zusammenfinden. Freilich geht es nicht immer ohne Zank und Streit hierbei ab, sondern es kommt manchmal zu tüchtigen Raufereien der Männchen untereinander. Als Niststätte wählt sich das Sandwespenweibchen eine der Sonne ausgesetzte Stelle mit lockerem Boden, etwa am Waldrande oder an einem Waldwege. Das Nest besteht aus einer ungefähr 2,5 cm langen, schräg in den Boden hinabführenden Röhre, die sich am unteren Ende kesselförmig erweitert und oben eine Eingangsöffnung hat, welche aber von dem Weibchen, sooft es auf Raub ausgeht, immer sorgfältig verschlossen wird, um den Nistplatz nicht zu verraten. Das Futter für die junge Brut sind Raupen oder Afterraupen, die das Wespenweibchen mit einem oder erforderlichenfalls mit mehreren kräftigen Stichen in den Leib lähmt. M. Müller sagt: „Bisher konnte ich die Ammophila nur überraschen, wie dieselbe vorwiegend glatte Raupen, z. B. von der Forleule (Panolis piniperda *Esp.*), jüngere Raupen des Fichtenschwärmers (Sphinx pinastri *L.*), Afterraupen von der Birkenblattwespe (Trichiosoma lucorum *L.*) herbeischleppte.“ Das Herantragen verursacht ihr oft große Mühe; ist es der Ammophila gelungen, ihre Beute durch den Stich widerstandlos zu machen, so wird letztere mit den Vorderkiefern gepackt und weitergezerrt, wobei die Wespe eine eigentümliche reitende Stellung



Gemeine Sandwespe, Ammophila sabulosa *L.*, eine Raupe von Sphinx ligustri zu ihrer Höhle schleppend. Natürliche Größe. Nach R. Hesse und F. Doflein, „Tierbau und Tierleben“, Band II. Leipzig und Berlin 1914.

auf ihrem Opfer einnimmt. Nun geht die beschwerliche Reise durch dick und dünn über den mit Moos, Kräutern und Gras bewachsenen Boden weiter, oft in Zickzacklinien und in Umgehung allzu großer Hindernisse, bis der Nistplatz wiedergefunden ist, dessen Lage sich die Wespe gemerkt hat. Ihrer Zufriedenheit über das glücklich erreichte Ziel gibt die Wespenmutter, wie Scholz beobachtete, durch freudiges Summen Ausdruck, legt die Bürde beiseite, scharrt den Nesteingang frei und trägt die Raupe ein, an der sie bald darauf oberflächlich ihr Ei befestigt. „Sofort nach der Eiablage beginnt das Weibchen mit dem Zuscharren. Beim Abschließen des kesselartigen Brutraums werden zunächst größere Brocken, die es mit den Mandibeln hinzuträgt, benutzt. Zum Festrammen wird der Kopf benutzt. Hierauf folgt das eigentliche Einscharren. Rückwärts zum Eingange stemmt sich das Weibchen auf die Hinterbeine und benützt anscheinend auch die Mittel- und Vordertarsen zum Scharren. Der Sand wird nach der Eingangsöffnung geworfen, die sich zusehends füllt. Sodann wird immer wieder der Sand unter ersichtlicher Kraftanstrengung mit dem Kopfe festgerammt. Zum Schluß scharrt das Weibchen kreuz und quer, sich mehrfach drehend, über den Eingang, bis nichts mehr denselben verrät, und fliegt davon.“ Wie sehr die Wespen darauf bedacht sind, ihr Nest unkenntlich zu machen, zeigen am deutlichsten einige amerikanische Arten, die, laut G. und E. Peckham, nach dem Verschluß des Nestes ein kleines Steinchen zwischen die Kiefer nehmen und damit wie mit einem Hammer eifrig den Boden über dem Nesteingang beklopfen und über ihn reiben, bis die Oberfläche glatt und die Neststelle vollkommen verwischt ist.

Eine der stattlichsten einheimischen Grabwespen ist die Kreiselwespe oder Wirbelwespe, Bembex rostrata *F.*, die mit ihrer robusten Gestalt und den allerdings ziemlich veränderlichen gelben wellenförmigen Querbinden und Flecken flüchtig an eine echte Faltenwespe erinnert. Sehr sonderbar sieht ihre Oberlippe aus, denn sie ist nach unten in einen langen Schnabel verlängert. Das Männchen läßt sich an den unterseits ausgehöhlten letzten Fühlergliedern erkennen und ist an der Bauchseite des Hinterleibs gezahnt. Beim Weibchen sind die Fühler einfach und der Hinterleib bleibt unten glatt.

Unsere bis etwa 25 mm lange Bembex rostrata ist, nach Müller, „so recht ein Insekt der Küsten und Binnenlandsdünen, welches in den märkischen Sandgegenden besonders gern die sonnigen Blößen von Kiefernschonungen bewohnt. Dort verrät es sich an heißen Sommertagen gewöhnlich schon durch sein starkes Summen. Bisweilen kann man auch beobachten, wie das eifrige Tier oft in Gemeinschaft nahe beieinander die halbkreisförmige Bruthöhle gräbt und dabei mit den schwingenden Flügeln den losen Sand öfters so hastig beiseite wirbelt, daß eine kleine Staubwolke entsteht.“ Der Nestbau beginnt bei den Bembex-Wespen im Juli. Eine dürre, sandige Stelle wird gleich von einer ganzen Anzahl Weibchen als Brutplatz in Beschlag genommen, so daß dort eine förmliche Kolonie von Nestern dicht beieinander entsteht, von denen jedes, wie Scholz berichtet, etwa einem Kaninchenbau im kleinen gleicht. „Der Nesteingang ist oval, breiter als hoch. Das Weibchen benützt das Nest als Aufenthalt nachmittags bei ungünstigem Wetter und wahrscheinlich auch während der Nacht. Das Männchen habe ich noch nicht im Nest gefunden. Immer wird der Nesteingang verschlossen, es ist am Nestverschluß durchaus zu erkennen, ob Frau Bembex zu Hause ist oder nicht. Ist ersteres der Fall, dann wurde der Eingang von innen verschlossen, die Eingangsöffnung erscheint eingesunken. Im letzteren Falle erscheint der Eingang nur durch lose aufgetürmte Sandmassen versperrt. Das gilt natürlich nur bei trockenem Wetter, jeder Regenschauer macht es immer dem menschlichen Auge sehr schwer, die Nester aufzufinden.“ In die große Brutzelle, die sich in der Tiefe von dem tunnelartigen Nestgang abzweigt, gräbt die Bembex-Mutter Fliegen ein, begnügt sich

aber nicht damit, etwas Futter zu bringen und ein Ei daran abzusetzen, sondern bringt auch der aus dem Ei entstehenden Larve immer wieder neues Futter heran, bis die Larve ausgewachsen ist und sich verpuppt. Für das Bembex-Weibchen bedeutet dies keine kleine Arbeit, denn wie gefräßig die Larven sind, geht aus einer Beobachtung der Peckhams hervor, der zufolge eine Larve der nordamerikanischen Bembex spinolae *Lep.* in fünf Tagen 43 Stubenfliegen und eine dicke Bremse (Tabanus) auffraß. So ist das Bembex-Weibchen eigentlich fortwährend beschäftigt und kann im Laufe seines Lebens nicht mehr als 5—6 Junge heranziehen.

Den besonders in den trockenen Steppengebieten der heißen Länder in vielen Arten verbreiteten Bembex-Wespen steht die Gattung Monedula *Latr.* nahe, zu der gleichfalls viele prächtig gezeichnete, auffallende Formen gehören. Monedula signata *L.* soll für Reisende in den Gegenden Amazoniens, die von den blutdürstigen „Mutúca" der Eingeborenen (der zu den Tabaniden gehörenden Stechfliege Lepidoselaga crassipes *F.*) geplagt sind, eine wahre Wohltat sein. „Daß sie auf diese Fliege Jagd macht", sagt Bates, „bemerkte ich zuerst, als ich einmal an einer Sandbank am Rande des Waldes landete, um mir dort ein Mittagsbrot zu kochen. Das Insekt ist so groß wie eine Hornisse, sieht aber einer Wespe sehr ähnlich. Ich stutzte nicht wenig, als aus der Schar, welche über uns schwebte, eine gerade auf mein Gesicht flog. Sie hatte eine Mutúca auf meinem Halse erspäht und schoß nun auf dieselbe herab, ergriff die Fliege mit den vier vorderen Beinen und trug sie fort, zärtlich dieselbe an ihre Brust drückend."



1) Wirbelwespe, Bembex rostrata *F.* (verkleinert); 2) und 3) Wirbelwespen an ihren Nesteingängen. 4) Grabwespe, Mellinus arvensis *L.*, im Fluge eine erbeutete Fliege davontragend. 5) Sandknotenwespe, Cerceris arenaria *L.* (vergrößert).

Die Gewohnheit, die Larven von Zeit zu Zeit mit frisch eingefangener Beute zu versorgen, ist ähnlich wie bei der Gattung Bembex *F.* auch bei einigen Monedula-Arten, z. B. von Brèthes bei Monedula surinamensis *Deg.*, beobachtet worden. Es ist immerhin bemerkenswert, daß solche Brutpflegeinstinkte sich schon bei Grabwespen zeigen. Bilden sie bei ihnen auch nur Ausnahmen, so sind sie doch interessant als erste Ansätze zu der vollkommeneren Stufe des sozialen Lebens, die wir bei den geselligen Wespen und Bienen kennenlernen werden.

Eine sehr häufige einheimische Grabwespe ist die Glattwespe, Mellinus arvensis *L.*, eine schmucke, goldgelb und glänzend schwarz gezeichnete Wespe mit hinten knotig verdicktem Hinterleibsstiel, mit drei Kubitalzellen in den Vorderflügeln, von denen die erste nahe am Ende die erste „rücklaufende" Ader, die dritte Kubitalzelle aber die zweite dieser Adern aufnimmt.

Die in allen Erdteilen verbreiteten und besonders in den heißen Ländern artenreichen Knotenwespen (Cerceris *Latr.*) haben tiefe, ringförmige Einschnitte zwischen den einzelnen knotig hervortretenden Hinterleibssegmenten. An den Vorderflügeln ist die mittlere Kubitalzelle gestielt. Zwischen den Fühlern zieht eine Längsleiste nach dem Gesicht herab, das sich bei den kleineren Männchen oft durch gelbe Zeichnungen und goldiges Wimperhaar auszeichnet. Schwarze Körperfarbe und gelbe oder weiße Binden am Hinterleibe bilden das Kleid der meisten Knotenwespen, obwohl es in den heißen Ländern auch nicht an vorherrschend rot oder rotgelb gefärbten Arten fehlt. In Deutschland ist die Sandknotenwespe, Cerceris arenaria *L.*, ein 11—17 mm langes Tierchen, das sich vielfach auf Blüten sehen läßt, sehr verbreitet. Die in den Boden gegrabenen, inwendig mit Speichel geglätteten Nesträhren werden bei den verschiedenen Cerceris-Arten mit verschiedenen Insekten versorgt. Eine ziemlich große, 18—22 mm lange südeuropäische Art, Cerceris tuberculata *Vill.*, mit vorwiegend rostroten Beinen und Fühlern, trägt fast immer bestimmte Rüsselkäfer (Cleonus ophthalmicus *Rossi*) ein. Vor einem solchen Käfer stellt sie sich, wie Fabre beobachtete, hin, packt ihn mit den Kiefern und drückt ihn mit den Vorderbeinen, die sie ihm auf den Rücken stellt, zu Boden, dann biegt sie rasch den Hinterleib vor und jagt dem hartgepanzerten Käfer ihren Giftstachel in die dünne Verbindungshaut zwischen Mittel- und Hinterbrust in den Leib. Allem Anschein nach wird hierbei gerade der Brustknoten des Nervensystems verletzt, denn wie vom Blitz getroffen stürzt der Käfer, der den verhängnisvollen Stich erhielt, auf den Rücken und ist unfähig, sich zu bewegen, so daß ihn die Wespe, die ihn mit ihrem mittleren Beinpaar umfaßt, ohne weiteres vom Boden aufheben und im Fluge zu ihrem Neste tragen kann. Eine andere Art sah Dufour in Frankreich seltene schöne Prachtkäfer erbeuten und nannte sie darum den Prachtkäfertöter, Cerceris bupresticida *Duf.*

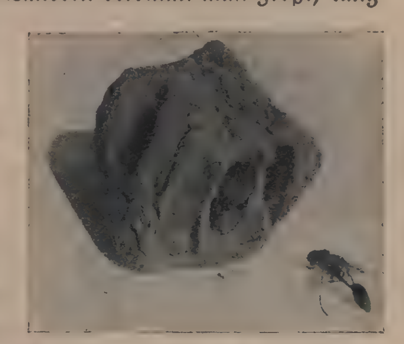
Als eifriger Jäger ist auch der Europäische Bienenwolf, Philanthus triangulum *F.*, bekannt, der Honigbienen oder Sandbienen einträgt. „Lüstern und gewandt, wie er ist", fällt er, Taschenberg zufolge, „gleich einem Stößer von oben über die Beute her, welche nichtsahnend eifrig mit Eintragen beschäftigt ist, wirft sie zu Boden und lähmt sie, ehe sie zur Gegenwehr sich anschicken kann." Den Raub unter sich, fliegt der Bienenwolf dann zu seinem Neste zurück, das sich besonders an sandigen Hängen, häufig in der Nachbarschaft von Bienenwohnungen befindet. Die Größe der kräftig gebauten Räuber schwankt zwischen 12 und 16 mm. Für gewöhnlich tragen die Hinterränder der schwarzen Leibesringe gelbe, an den Seiten stark erweiterte Binden, während die Beine mit Ausnahme ihres schwarzen Grundes gelb sind. An den kurzen Fühlern ist die Geißel in der Mitte verdickt. Die erste rücklaufende Ader mündet in die zweite und die zweite rücklaufende Ader in die dritte Kubitalzelle ein.

Von den kleineren Grabwespen seien noch die hübschen Silbermundwespen (Crabro *L.*) genannt, die in etwa 400 Arten über die ganze Erde verbreitet sind und in der Regel eine silberglänzende Stirnbehaarung haben. An ihren Vorderflügeln ist nur eine Kubitalzelle ausgebildet. Die Brut wird bei diesen zierlichen Wespen, bei denen schwarze und gelbe Farbentöne vorherrschen, in der Regel mit kleinen Zweiflüglern oder Blattläusen versorgt.

Unansehnliche kleine Grabwespen mit tief am Innenrande ausgebuchteten Facettenaugen und gestrecktem, keulenförmigem, beim kleineren Männchen stumpf, beim Weibchen spitz

endigendem Hinterleib sind die bei uns in verschiedenen Arten vorkommenden Töpferwespen (Trypoxylon *Latr.*). Die Gemeine Töpferwespe, Trypoxylon figulus *L.*, ein schlankes, schwarzes, 6—12 mm langes Tierchen, zeigt sich oft an Pfosten, Balken und alten, der Rinde beraubten Baumstämmen, deren Holz von Bockkäferlarven zerfressen ist. Dort sieht man die Töpferwespen geschäftig ein und aus eilen, denn sehr bald haben die flinken Tierchen die Gelegenheit erspäht und die verlassenen Bohrgänge zu Nistplätzen erwählt. In anderen Fällen werden hohle Brombeerstengel benutzt, oder das Weibchen nagt weiches Pflanzenmark aus, um sich selbst eine Neströhre zu schaffen, in der es seine Nestzellen, eine hinter der anderen, anlegen kann. Jede Zelle wird hierbei von der nächsten durch eine dünne, aus herbeigetragenem Lehm gebildete Zwischenwand getrennt und die letzte durch einen besonders starken Lehmdeckel abgeschlossen. Bei Trypoxylon attenuatum *Smith* sollen, nach Borries, die Zwischenwände statt aus Lehm aus zerkautem Pflanzenmaterial bestehen, und Kleine hat in einem verlassenen Muttergang des unter Baumrinde brütenden Großen Kiefernmarkkäfers sechs Kokons von der gemeinen Töpferwespe gefunden, die gar nicht durch Scheidewände getrennt waren.

In Südeuropa und besonders häufig in den heißen Ländern bekommt man große, langbeinige Grabwespen zu sehen, die der Gattung Sceliphron *Kl.* angehören. Es sind fast sämtlich grell gefärbte Tiere mit deutlich gestieltem Hinterleibe. Die Schienen sind bei ihnen kaum bedornt, und beide rücklaufende Adern münden in die zweite Kubitalzelle. Der Mauerspinnentöter, Sceliphron destillatorius *Ill.* (Pelopoeus), ist glänzend schwarz, nur der lange Hinterleibsstiel, die Flügelschüppchen, Hinterschildchen, Fühlerschaft und die Beine von den Schenkeln abwärts sind gelb mit Ausnahme der schwarzen Schenkel- und Schienenspitzen an den Hinterbeinen. Im Mittelmeergebiet ist dieses schmucke Tierchen zu Hause, daß es aber auch weiter nördlich nicht fehlt, beweist das hier abgebildete, aus Erde gebaute Nest, welches von dem Realschulprofessor Zbořil bei Göding in Südmähren an einem Schornstein angeklebt gefunden wurde. In den länglichen Zellen, die man im Inneren sieht, entwickelt sich die mit Spinnen versorgte Nachkommenschaft. In den Tropen sind derartige Sceliphron-Nester nicht selten, sie sind immer aus Lehm oder Straßenschmutz gebaut und kleben bald unter überhängenden Felsen, bald an Häusern unter vorstehenden Gesimsen und Dachsparren. Von Sceliphron javanum *Lep.* befindet sich im Zoologischen Museum in Berlin ein Nest, das rings um einen freihängenden Strick angelegt ist, während ein anderes, aus Australien stammendes, den Hals einer Flasche bedeckt. Eingetragene Spinnen, die zu mehreren in den länglichen Zellen liegen, bilden auch bei den ausländischen Arten das Futter, mit dem das Sceliphron-Weibchen seine Nachkommen versorgt.



Mauerspinnentöter, Sceliphron destillatorius *Ill.*, und sein Nest. Nach Photogr. Verkl.

In Bauart und Lebensweise stehen die **Wegwespen (Pompilidae,** auch Psammocharidae genannt) den Grabwespen sehr nahe, unterscheiden sich aber durch die Gestalt des Vorderrückens, der, von oben gesehen, bis zur Ansatzstelle der Vorderflügel reicht. Die Beine sind immer auffallend lang und dünn, die Behaarung ist spärlich. Die Gemeine Wegwespe, Pompilus viaticus *L.* (Abb., S. 576), ist eine der häufigsten einheimischen Arten und schon im ersten Frühjahr auf blühenden Weiden zu finden. Dieses unruhige, gewöhnlich unter hüpfenden Sprüngen und mit zitternden Flügeln an sandigen Wegen eilig über den Boden dahinlaufende

Insekt erkennen wir leicht an der hübschen roten Farbe der drei ersten Hinterleibsringe mit Ausnahme ihres braunschwarzen Hinterrandes. Der übrige Körper, dessen Länge etwa 10 bis 14 mm beträgt, ist schwarz. Die Vorderflügel sind bräunlich, die Beine bei den einheimischen Stücken meist ganz schwarz und die Vorderfüße mit langen, kammartigen Dornen besetzt.

Unter der vielgestaltigen Wegwespengesellschaft, die unsere Gebiete bevölkert, ragt, wie M. Müller so hübsch zu schildern weiß, „eine Art durch bedeutende Größe und tropenprächtige Schönheit besonders hervor, der Pompilus quadripunctatus *F.* Er ist 1 1/2—2 cm lang, samtschwarz mit rötlichgelben Flügeln und an den Seiten des Hinterleibs mit gelben Streifen. In der Mark hat er eine weite Verbreitung, ohne jedoch häufig zu sein; stets aber bleibt es ein Genuß, ihn genauer zu beobachten; kaum ein anderes heimisches Insekt trägt ein so lebhaftes Wesen zur Schau wie er. Die kleineren schlanken Männchen erscheinen in günstigen Sommern bereits in der zweiten Junihälfte, die ersten Weibchen einige Tage später, erfreuen sich dafür aber eines wesentlich längeren Daseins. Ihnen fällt ja die Sorge für das Fortbestehen der Brut zu. Namentlich gegen Abend kann man an sandigen Waldrändern und breiten Gestellwegen usw. wahrnehmen, wie die Weibchen nicht nur den Boden, sondern auch Stamm und Strauch eifrig absuchen, bis sie endlich eine dicke Kreuzspinne aufgespürt und oft erst nach längerem Kampfe durch ihren Giftstachel gelähmt haben, um die Scheintote dann mühsam zu dem vorher gegrabenen Senkschachte zu zerren. Wiederholt bewahrte ich solche gleichsam narkotisierte Spinnenweibchen sorgfältig auf und fand zu meinem Staunen, daß sie je nach der Menge und Wirkung des eingespritzten Wespengiftes am längsten etliche 70 Tage, immer aber über 4 Wochen lebten. Anfangs rührten sie trotz verschiedener Versuche meinerseits kein Glied. Nach etwa 8—10 Tagen wurden die Beine ganz allmählich regsamer, bis die gelähmte Spinne endlich langsam hinstarb, ohne jemals das Bewußtsein wieder erlangt zu haben.“



Unten: Gemeine Wegwespe, Pompilus viaticus *L.* Oben: Pompilus quadripunctatus *F.* Natürliche Größe.

Die Pompilus-Weibchen, die auch den Menschen sehr empfindlich stechen, sobald man sie greift, sind sämtlich Spinnenjäger. G. und E. Peckham beobachteten, daß die Weibchen des amerikanischen Pompilus quinquenotatus *Say*, wenn sie auf Beute auszogen, nur Spinnen einer ganz bestimmten Epeira-Art nahmen, alle anderen aber unbehelligt ließen. War es dem Pompilus-Weibchen gelungen, eine Spinne zu überwältigen und wehrlos zu machen, so wurde das Opfer im Fluge fortgeschleppt, bis die umhersuchende Wespe, nachdem sie eine geeignete Niststelle gefunden, die regungslose Spinne einstweilen im Blattwinkel einer Pflanze aufhing oder einfach auf die Erde legte, sich rasch eine Neströhre im Boden einscharrte und dann die Spinne eintrug, um ihr Ei an deren Haut zu kleben.

Spinnenjäger sind gleichfalls, von wenigen Ausnahmen abgesehen, auch die übrigen Pompiliden, besonders die riesigen, im tropischen Amerika heimischen Wegwespen der Gattung Pepsis *F.*, bei denen sich im weiblichen Geschlecht an der Bauchseite des zweiten Hinterleibssegments

ein quer verlaufender Eindruck findet, der beim Männchen, das sich durch flachgedrückte Hinterschienen auszeichnet, häufig fehlt. Die Pepsis-Wespen sind prächtige Insekten, meist mit blauschillernden Flügeln und tiefblauem Körper. Wie Burmeister berichtet, finden sich „die allermeist sehr großen Arten dieser Gruppe gewöhnlich im hellen Sonnenschein auf Schirmblumen, an denen sie mit ihrem Zungenapparat unaufhörlich lecken und dabei sich wenig stören lassen, daher es nicht schwer hält, sie mit dem Schöpfer zu fangen. Trifft man sie fliegend im Freien an, so hat man mehr Mühe, sich ihrer zu bemächtigen; denn ihr Flug ist ungemein



Javanische Vogelspinne, Selenocosmia javanensis *Walck.*, von einer großen Salius-Wespe angegriffen. Natürliche Größe.

schnell und dabei ohne alles hörbare Geräusch. — Auf dem Boden laufen sie ungemein schnell, wedeln dabei beständig mit den Fühlern, zucken mit den Flügeln und eilen stoßweise von Ort zu Ort, nach Beute suchend für ihre Brut, die hauptsächlich in großen Spinnen besteht." Die mächtigen Pepsis-Wespen schrecken dabei auch vor den starken Vogelspinnen nicht zurück. Freilich kommt es hierbei manchmal zu furchtbaren Kämpfen, wie McCook schildert, der die Angriffe der in Texas vorkommenden Pepsis formosa *Say* beobachten konnte. Kaum hat eine solche unter dem Namen „Spinnentöter" bekannte Pepsis-Wespe eine Vogelspinne (Eurypelma hentzi *E. Sim.*) entdeckt, so umkreist sie in raschem Fluge die Spinne. Wütend bäumt sich letztere auf, sucht den gefährlichen Gegner abzuwehren, und wenn es ihr gelingt, den Feind mit den Giftklauen zu verwunden, so ist er auch verloren. Meist aber pflegt doch die Pepsis die gewandtere zu sein, blitzschnell versetzt sie der Spinne einen Stich und

ist auch im Augenblick wieder davon, um das Opfer weiter zu umschwärmen. War die Spinne gut getroffen, so wird sie rasch widerstandslos, oft ist aber ein zweiter oder gar noch ein dritter Stich nötig. Dann kommt die Wespe zunächst vorsichtig prüfend herbei und zerrt die gelähmte Spinne in ein schon vorher in den Boden gegrabenes Loch, das sie sorgfältig verscharrt, nachdem sie zuvor noch ein Ei an ihre Beute gelegt hat. In ähnlicher Weise dürfte sich gewiß der Kampf abspielen, den uns die Abbildung auf S. 577 vor Augen führen soll. Hier ist der Angreifer allerdings eine Wespe aus der Gattung Salius *F.*, die in der Alten Welt verbreitet ist und ebenfalls viele ansehnliche, den Pepsis an Größe kaum nachstehende Arten mit dunkelblau schillernden Flügeln umfaßt. In Indien lebt Salius aviculus *Sauss.*, den wir in seinem bunten Farbenkleide auf der Farbentafel bei S. 538 abgebildet sehen, während in Deutschland aus dem gleichen Verwandtschaftskreise nur kleinere, schwarz und rot gezeichnete Wegwespen der Gattung Priocnemis *Schiödte* vorkommen.

Die **Faltenwespen** oder **Echten Wespen (Vespidae)** bilden eine der wichtigsten Familien unter den wehrhaften, stacheltragenden Hautflüglern. Während sie sich in ihren einfachsten Formen eng an das Geschlecht der Grabwespen anschließen, vervollkommnen sich bei anderen Arten die Instinkte der Brutpflege und des Nestbaues, bis es schließlich zur Gründung großer, volkreicher, aus vielen Tausenden von Individuen bestehender Staaten kommt. Mehr als die gelben und schwarzen Farben, die den meisten Faltenwespen eigen sind, in ähnlicher Weise freilich auch vielen anderen Hautflüglern zukommen, sind bestimmte Eigentümlichkeiten des Körperbaues kennzeichnend für jene. Die Vorderflügel werden, von wenigen Ausnahmen abgesehen, im Ruhezustande der Länge nach eingefaltet getragen. Die beim Männchen dreizehngliederigen, beim Weibchen zwölfgliederigen Fühler sind zwischen Schaft und Geißel knieförmig gebrochen. Die Augen sind meist am Innenrande tief eingebuchtet und daher mehr oder weniger nierenförmig. Die Vorderbrust ist hinten tief ausgeschnitten und der geschmeidige Hinterleib immer sehr beweglich an den Brustabschnitt angefügt, so daß die Wespenweibchen von dem Giftstachel, den sie an ihrer Hinterleibsspitze haben, nach jeder beliebigen Richtung hin Gebrauch machen können.

Von den drei Unterfamilien der Wespen braucht die kleine Gruppe der Masarinae hier nur kurz berücksichtigt zu werden. Es sind Wespen, die hauptsächlich in den warmen Ländern ihre Heimat haben und sich besonders durch ihre nach der Spitze hin verdickten Fühler und die Länge des Schildchens auszeichnen. Die Flügel können bei einer Reihe von Arten noch nicht der Länge nach eingefaltet werden. Eine auch in Deutschland vorkommende Art ist der nur 6—7 mm lange, gern an Gamander (Teucrium) und Fetthenne (Sedum) saugende Celonites abbreviatus *Vill.*, ein munteres schwarzes Wespchen mit unten ausgehöhltem Bauch, das sich wie eine Goldwespe einkugeln kann, an Kopf und Brust gelb gezeichnet ist und auch am Hinterleib gelbe, an den Seiten sich in Punkte auflösende Querbinden hat. Die Lebensweise ist sehr ungenügend bekannt. Vielleicht sind es Schmarotzer, aber angeblich werden die länglichen, sehr zerbrechlichen, aus zerkauter Erde hergestellten Nestzellen zu mehreren beieinander an einem Zweig befestigt und enthalten Honig oder, nach Rudow, Insektenlarven, die sehr eng zusammengepreßt liegen und der jungen Brut als Nahrung dienen.

Bemerkenswerter ist die Unterfamilie der Lehmwespen (Eumeninae), deren zahlreiche Arten zwar gleichfalls hauptsächlich in den Tropen, und zwar besonders in den heißen Gebieten Amerikas, verbreitet sind, aber auch in den gemäßigten Zonen viele Vertreter haben.

Ihre Fußklauen sind einzähnig oder zweispaltig, die Mittelschienen tragen ein oder zwei Sporne und die hinteren zwei dornförmige Anhänge, während der abgestutzte oder ausgerandete Kopfschild nicht zahnartig verlängert ist und die der Länge nach einfaltbaren Vorderflügel drei geschlossene Kubitalzellen haben. Wie die Masarinen sind auch die Lehmwespen sogenannte einsame oder solitäre Wespen, die noch ähnlich wie Grabwespen leben und in ihre Nestzellen Raupen oder andere Insekten als Futter für ihre Larven eintragen. Wir nennen hier die in ganz Europa heimische, 11—14 mm lange Pillenwespe, Eumenes coarctata *L.* (Abb., S. 561), die in verschiedenen Farbenvarietäten vorkommt, schwarz und gelb gezeichnet ist und einen fast kugeligen Brustabschnitt besitzt. Der erste Hinterleibsring ist stielförmig, der zweite, schwach punktierte Ring glockenförmig erweitert. Es ist ein schmuckes, munteres Tierchen, das sich gern auf Blüten herumtreibt und oft an Thymian und Schirmblumen saugt; nicht selten sieht man auch die aus Lehm gebauten Eumenes-Nester, die, einzeln oder zu wenigen beisammen, an Steinen, dünnen Zweigen, Halmen oder unter der Rinde alter Bäume sitzen. Jedes der etwa die Größe einer kleinen Haselnuß erreichenden, dünnwandigen Bauwerke umschließt einen weiten Hohlraum und ist an der Spitze mit einem kurzen, halsartigen Fortsatz versehen, der den Verschluß der Nestzelle bildet. Bevor letztere aber geschlossen wird, trägt das Eumenes-Weibchen Spannerraupen in sein Nest ein und legt ein Ei. Die Entwickelung erfordert Zeit, denn da die aus dem Ei entstandene Larve überwintert, so erscheint die neue Wespe immer erst im folgenden Jahre. Statt ihrer schlüpft aber gar nicht selten ein farbenprächtiger Schmarotzer, eine schön grün schillernde Chrysis ignita *L.* oder eine andere Art von Goldwespen, aus, die ihre Kuckuckseier in die Eumenes-Nester zu legen verstehen, solange diese noch nicht verschlossen sind (vgl. S. 561). Eine andere in Deutschland häufige Art führt den Namen Apfelförmige Pillenwespe, E. pomiformis *Rossi*, und zeichnet sich dadurch aus, daß bei ihr der zweite Hinterleibsring tief punktiert ist.

Manche ausländische Eumenes-Arten, auch der auf unserer Farbentafel bei S. 538 abgebildete Eumenes arcuatus *F.*, bauen nicht einzelne kugelige Erdzellen, sondern fügen auf Stein, Holzwerk oder einer ähnlichen festen Unterlage Zelle an Zelle dicht aneinander, so daß ein zusammenhängendes Bauwerk entsteht, das an seiner freien Oberfläche noch mit Lehm überschmiert wird, bis dort eine einheitliche gewölbte Außenfläche zustande kommt. Im tropischen Afrika ist Eumenes dimidiatipennis *Sauss.* ein solcher Baukünstler. Sein Nest, das aus etwa zwölf pflaumengroßen, längs-ovalen, in zwei Reihen nebeneinander angeordneten Einzelzellen sich zusammenfügt, wird an Felsen oder senkrechte Hauswände angebaut und sieht, wenn es fertig ist, wie ein großer ovaler, flachgewölbter Erdfladen aus, der an die Wand geklatscht ist.

Nicht minder kunstvolle Bauwerke versteht in unserer Heimat die Mauerwespe, Symmorphus murarius *L.* (Odynerus), zu errichten, die ihre Wohnstätten hauptsächlich an steilen Erdböschungen oder in nicht zu harten Lehmwänden von Häusern und Scheunen sucht. Dort nisten die Tierchen oft in großer Zahl dicht beieinander, so daß förmliche Kolonien zustande kommen. Schwer ist es nicht, die letzteren zu entdecken, denn ähnlich, wie wir dies noch bei gewissen Bienen kennenlernen werden, haben die Mauerwespen die Gewohnheit, vor jedem Eingangsloch eine kleine, nach unten gekrümmte, aus bröckeliger Erdmasse bestehende Röhre anzulegen, die etwa das Aussehen eines winzigen Wasserhahnes hat. Bricht man die Röhre ab, so wird das runde Eingangsloch sichtbar, das in einen am Ende kesselförmig erweiterten Gang hineinführt. In ihn werden unbehaarte Räupchen als Futter für die Nachkommen eingetragen. Das fertige Wespchen hat einen ungestielten Hinterleib, ist schwarz und gelb gezeichnet, aber nicht ganz leicht von verschiedenen anderen, ähnlich aussehenden Gattungsgenossen zu unterscheiden.

Unter den tropischen Eumeninen gibt es viele große, durch lebhafte Farben geschmückte Tiere, die mit ihren schwarzen, rotbraunen und gelben Zeichnungen zu den buntesten Wespen gehören. Auffallende und stattliche Insekten dieser Art sind namentlich die Synagris-Wespen, die im äquatorialen und südlichen Afrika ihre Heimat haben. Sie zeichnen sich durch einen spindelförmigen, am Grunde verdickten Hinterleib aus, haben verlängerte Vorderkiefer und eine lange Unterlippe mit dreigliederigen Hinterkiefertastern. Die Männchen, die manchmal seltsame Hörner und spießartige Fortsätze am Kopf tragen oder lange, nach unten gebogene geweihähnliche Vorderkiefer haben, sollen ziemlich streitsüchtig sein und gelegentlich nach Art unserer Hirschkäfer sich packen und heftig untereinander kämpfen. Die Synagris-Weibchen aber besitzen nach den Beobachtungen von Roubaud zum Teil viel kompliziertere Instinkte als unsere einheimischen Eumenes-Arten. Letzteren steht in ihren Lebensgewohnheiten Synagris spiniventris *Illig.* noch am nächsten, eine im tropischen Afrika weitverbreitete schwarze Wespe mit blauschillernden Flügeln und roter Hinterleibsspitze, die in ihre aus Lehm gebauten Nestzellen Hesperidenraupen als Nahrung für die Nachkommenschaft einträgt und hierauf das Nest abschließt. Diese Methode hat, nach den Ermittelungen Roubauds, jedoch den Nachteil, daß die Brut, trotz der mütterlichen Fürsorge, gelegentlich zugrunde gehen muß, weil die eingebrachten Raupen gar nicht selten von Parasiten, namentlich Tachinenlarven, bewohnt werden und dann als Larvenfutter natürlich untauglich sind.



Männchen (links) und Weibchen (rechts) von Synagris cornuta *L.* am Nest. Natürl. Gr.

Eine andere in den gleichen Gebieten verbreitete Art, Synagris calida *Serv.*, sorgt, unserem Gewährsmanne zufolge, schon besser für die Nachkommenschaft, denn die Mutterwespe bringt ihrer Brut Tag für Tag frisches Raupenfutter angeschleppt, bis die Larven zu drei Vierteln ausgewachsen sind. Hierauf trägt ihnen die Mutter noch eine letzte ausgiebige Mahlzeit heran und schließt das Nest, in dem die Nachkommenschaft wohl dann kaum noch von Nahrungsmangel bedroht sein dürfte. Eine dritte Art, die auf unserer Abbildung dargestellte Synagris cornuta *L.*, füttert ihre Jungen aber schon ganz nach Art der geselligen Wespen mit einem aus zerkauten Insekten bestehenden Brei, so daß ihre Larven überhaupt nicht mehr in die Gefahr kommen können, ungeeignetes Futter zu erhalten.

Die zur Unterfamilie der Vespinae gerechneten Faltenwespen haben einfach bleibende ungezähnte Klauen und zwei Sporen an den Mittelschienen. Die einfaltbaren Vorderflügel enthalten

drei vollständige Kubitalzellen. Im Gegensatz zu den bisher betrachteten solitären Formen handelt es sich bei den Vespinen um sogenannte gesellige oder soziale Wespen, die Staaten gründen und zu mehreren, oft sogar zu vielen Tausenden in einem gemeinsamen Nest beieinander wohnen.

Der Sprung von den einsamen zu den staatenbildenden Wespen ist kein gar zu großer, denn die Triebfeder zur Gründung von Staatswesen ist der gleiche Instinkt der Brutpflege, der Fürsorge für die Nachkommenschaft, den wir auch schon bei den einsamen Hautflüglern ausgebildet sahen. Ursprünglich mag wohl die Wespenmutter ähnlich wie bei den eben erwähnten Synagris-Wespen sich damit begnügt haben, die aus ihren Eiern entstehenden Larven mit zerkautem Insektenbrei zu füttern. Bei zahlreicher Nachkommenschaft mußte sich aber diese Arbeit in die Länge ziehen, und die Wespenmutter war noch mit der Pflege der jüngeren Larven beschäftigt, wenn die ersten ihrer Nachkommen schon zu neuen Wespen geworden waren. So konnte es gewiß leicht kommen, daß die neu entstandenen Wespen nicht davonflogen, sondern die mütterliche Wohnung gleich als Heim betrachteten und die sich dort bietende Gelegenheit benutzten, um ihre ererbten Instinkte der Brutpflege zu betätigen und sich der Pflege ihrer jüngeren Geschwister zu widmen. Wir haben dann schon einen „Insektenstaat" vor Augen: eine Wespenmutter oder „Königin", die von weiblichen Nachkommen oder „Arbeitern" umgeben ist, die bei der Mutter bleiben, in der Regel gar keine oder unbefruchtete Eier legen, und deren Aufgabe der Hauptsache nach darin besteht, die von der Wespenkönigin erzeugte Brut heranzuziehen.



Polisteswespen, Polistes gallicus *L.*, bei ihrem Nest. Natürl. Größe.

Verhältnismäßig wenig volkreiche einjährige Staaten werden von den Faltenwespen der Gattung Polistes *F.* gegründet. Es sind Wespen mit spindelförmigem, am Grunde allmählich verdicktem Hinterleib und in der Mitte spitz nach unten vorgezogenem Kopfschild. Von den zahlreichen Polistes-Wespen, die aus allen Erdteilen bekannt sind, lebt in Deutschland nur eine Art, die Gallische Wespe, Polistes gallicus *L.*, eine 10—16 mm lange, schwarze Wespe, die an Kopf und Brust reich gelb gezeichnet ist und mehrere gelbe Binden am Hinterleibe hat, die nach den Seiten zu allmählich breiter werden. Die Fühlergeißel ist rötlichgelb, falls es sich nicht um die Abart P. biglumis *L.* mit schwarzer Fühlergeißel handelt. Unter einem vorspringenden Stein, an einer Zaunlatte oder einem ähnlichen Ort baut das Polistes-Weibchen sein Nest. Anfangs ist dies nur eine einzige, nach unten offene, rundliche Zelle, bald aber wird diese sechsseitig, denn ringsum werden neue Zellen angesetzt, die zusammen eine oben mittels eines Stielchens befestigte Wabe bilden. Eine Umhüllung fehlt dem Neste, das meist nur aus einer einzigen Wabe besteht.

Als Baustoff dient eine graue, fließpapierähnliche Masse, die von zerkautem Holz oder ähnlichen Substanzen, manchmal auch von Papier herrührt, wie denn Giraud einmal bei Wien ein blaugebändertes Polistes-Nest fand, zu welchem die Wespen das Baumaterial größtenteils einem zufällig in der Nähe liegenden Stück blauen Papiers entnommen hatten.

Das Nest ist die Heimat der Polistes-Wespen, die gern an ihrer Nestwabe sitzen und sogleich unruhig werden oder in der Nähe umherschwirren, wenn man sie stört, von ihrem Giftstachel aber nur selten zur Abwehr des Feindes Gebrauch machen. Die offenen Zellen des Nestes bergen längliche, weißliche Eier oder madenförmige Larven, die sich kopfabwärts gerichtet in den Zellen festhalten; die geschlossenen, mit vorgewölbtem weißem Deckel überspannten Zellen enthalten bereits reife, eingesponnene Larven oder Puppen. In leeren Zellen kann man wohl auch hier und da etwas als Vorrat eingetragenen Honig finden, dieser ist aber nur für die erwachsenen Wespen und nicht zur Fütterung der Larven bestimmt, die immer mit zerkauten Insekten versorgt werden. An der Vermehrung sind außer der Begründerin des Nestes, der befruchteten Polistes-Königin, auch ihre Nachkommen, die Arbeiter oder Hilfsweibchen, beteiligt, die sich von der Königin im Aussehen und zum Teil auch in der Größe so wenig unterscheiden, daß man sie nicht immer mit Sicherheit als Arbeitstiere erkennen kann. Die unbegattet bleibenden Hilfsweibchen sind natürlich nur imstande, unbefruchtete Eier in die Zellen des Nestes zu legen, aus denen dann später auch immer nur Wespen männlichen Geschlechts hervorgehen. Einige junge, von letzteren befruchtete Weibchen vermögen dann den Winter zu überdauern und bauen im nächsten Jahre wieder ein neues Nest.

Die Nester der Polistes-Wespen sind unscheinbare Gebilde, wenn wir sie mit den riesigen Bauten der Apoica pallida *Ol.* im tropischen Amerika vergleichen. Auch bei den Apoica-Wespen besteht das ganze Nest nur aus einer einzigen, gestielten, mit der flachen Unterseite schräg nach unten gerichteten Wabe ohne jegliche Umhüllung. Eine solche Apoica-Wabe erlangt aber recht stattliche Dimensionen, sie kann einen Durchmesser von über $1/2$ m haben, setzt sich aus vielen Hunderten kleiner, sechseckiger Zellen zusammen und hängt wie ein mächtiger gelbbrauner Schirm, dem Stock und Krücke fehlen, im Geäst eines Baumes. Die Erbauer sind schlank gebaute, blaßbräunliche Wespen, die nach den Beobachtungen von H. Müller am Tage ruhen, nachts aber zu den Blüten fliegen, Honig saugen und arbeiten.

Die zur Gattung Vespa *L.* gestellten Faltenwespen haben einen kegelförmigen, am Grunde senkrecht abgestutzten Hinterleib und stimmen in der Lebensweise mit den Polistes-Wespen im großen und ganzen überein, sind aber im allgemeinen lebhafter und machen daher, wenn beunruhigt oder angegriffen, meist sehr schnell von ihrem gefürchteten Giftstachel Gebrauch. Von wenigen Ausnahmen abgesehen, leben sie in volkreichen einjährigen Staaten, bauen ihre Nester, die sich meist aus mehreren stockwerkartig übereinander liegenden Waben zusammenfügen, aus zerkauten Holzfasern und umgeben das Nest zum Schutze gewöhnlich auch noch mit einer äußeren mantelartigen Umhüllung, die als Flugloch nur eine oder wenige Öffnungen freiläßt. Die Wespen sind ein unruhiges Volk, überall fliegen sie in der Nachbarschaft ihres Nestplatzes umher und suchen nach Futter. Zuckerhaltige Säfte und überhaupt Süßigkeiten aller Art lieben sie sehr. In den Gärten fressen sie Stachelbeeren aus, nagen an reifem Obst und naschen in den Wohnungen und Verkaufsläden an Kuchen und süßen Speisen. Sehr gierig sind sie auch nach rohem Fleisch, und der Insektenjagd geben sie sich mit großem Eifer hin. Die Fliegen überfallen sie, wie Schenck berichtet, „auf Blättern der Gebüsche und auf Blüten, beißen Flügel, Beine und Kopf ab und nehmen den Rumpf mit oder verzehren ihn auf der Stelle. — Schmetterlinge sind auf Blüten ihren wütenden Angriffen ausgesetzt;

nachdem sie Flügel und Beine abgebissen haben, tragen sie den Rumpf fort; selbst auf Spannbrettern aufgespannte Schmetterlinge werden von Wespen ganz aufgezehrt.“ Gar nicht selten dringen Wespen in Wohnräume ein, fangen vom Fenster oder von dem mit Speisen bedeckten Tisch Fliegen weg und eilen sofort mit der rasch verstümmelten, zuckenden Beute wieder davon. Die Fleischkost dient in erster Linie zur Fütterung der Larven, die, den Kopf nach unten gerichtet, von den Arbeitswespen mit zerkauten Fliegen und ähnlichen Insekten oder mit anderer wieder hervorgewürgter Fleischnahrung geatzt werden, ähnlich wie nestjunge Vögel von den Alten.

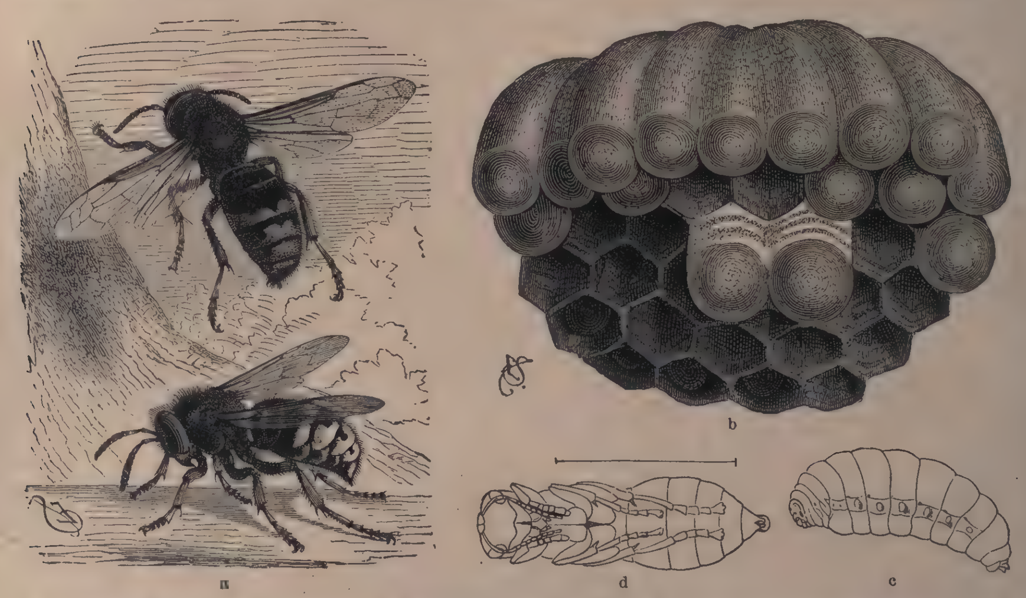
Aus der großen Menge von Wespen, die bei einem Wespenvolke herangezogen werden, bleiben im Herbste nur einige wenige befruchtete Weibchen übrig, die das alte Nest verlassen und im kommenden Frühjahr als „Königinnen“ sich je wieder einen neuen Staat gründen. Zur Überwinterung graben sich diese jungen befruchteten Weibchen, nach Meyer, „durchweg nicht so tief in die Erde ein, wie gewöhnlich die Hummeln, wählen vielfach auch Schlupfwinkel in hohlen Bäumen, unter Baumrinde, in Mauerritzen, Felsspalten, menschlichen Wohnungen, Scheunen, Ställen usw. Zum Anheften an die Unterlage bedienen sie sich meist nicht der Beine, sondern der Mandibeln, mit denen sie sich so festbeißen, daß sie bei nicht allzu festem Material, wie Papier, Baumrinde, sehr oft ein Stück davon zwischen den Kiefern behalten, wenn man sie losreißt. Die Extremitäten pressen sie dicht gegen den Leib, die Fühler nach unten, die sorgsam zusammengefalteten Flügel legen sie nach der Bauchseite hin zusammen, die Hinterbeine darüber, und nehmen dadurch eine solche Stellung ein, daß die Extremitäten, besonders die Flügel, während des Winterschlafes vor Verletzungen geschützt sind.“ In dieser sonderbaren Haltung wurde beispielsweise ein Weibchen von Vespa germanica einmal in den Gardinenfalten eines Schlafzimmers entdeckt, in dem es sein Winterquartier aufgeschlagen hatte.

Die am meisten gefürchtete einheimische Wespe ist die Hornisse, Vespa crabro *L.*, die an Größe der auf der Farbentafel bei S. 538 dargestellten indischen Gürtelwespe, Vespa cincta *F.*, kaum nachsteht. Bei der Hornisse ist der Kopf hinter den Augen erweitert. Die Färbung setzt sich vorzugsweise aus Braun und Gelb zusammen, erweist sich aber als etwas veränderlich, zumal wenn wir die einheimischen mit den südeuropäischen Hornissen vergleichen, welche letzteren heller sind und eine feine seidenartige Behaarung tragen.

Im Frühjahr legt ein befruchtetes überwintertes Weibchen, die an ihrer bedeutenden Größe erkennbare „Hornissenkönigin“, ein Nest in einem hohlen Baumstamm oder einer tiefen Mauerspalte an, setzt Eier ab und füttert Nachkommenschaft heran. Bei dieser Tätigkeit wird sie bald von ihren eigenen Sprößlingen, unbefruchtet bleibenden Weibchen oder „Arbeitern“, unterstützt, so daß sie von jetzt an sich mehr und mehr dem Geschäft des Eierlegens widmen, die zeitraubende und anstrengende Fütterung der Jungen mit herangeschleppten, zerkauten Insekten aber ihren Arbeitern, die anfangs immer kleiner als ihre königliche Mutter sind, überlassen kann. Im Hochsommer, wenn es Nahrung im Überfluß gibt, entstehen größere Weibchen, die unbefruchtete Eier legen, aus denen immer nur männliche Nachkommenschaft hervorgeht. Man kann diese männlichen Hornissen, die besonders im Nachsommer auftreten, leicht an dem Fehlen des Stachelapparats und besonders an den langen, dreizehngliederigen Fühlern erkennen. Im Spätherbst stirbt das ganze Hornissenvolk allmählich aus, die Zellen, in denen keine neue Nachkommenschaft mehr heranwächst, zerfallen, und nur eine verhältnismäßig geringe Anzahl großer Weibchen, die beim Umherschwärmen von Männchen befruchtet worden sind, überwintert und liefert die neuen Königinnen für das kommende Jahr.

Die Nester können bei den Hornissen reichlich Kopfgröße erlangen und setzen sich aus mehreren horizontalen Waben zusammen, die stockwerkartig übereinander liegen und durch

senkrechte Strebepfeiler miteinander verbunden sind. Die Zellöffnungen der Waben sind immer nach unten gewendet. Die oberste Wabe ist die älteste, die unterste wurde zuletzt hergestellt, ist also die jüngste. Außen ist der ganze Wabenbau von einer brüchigen Hülle umgeben, die nur dann fehlt oder unvollständig ist, wenn das Nest sich ohnehin schon an einem geschützten Platze, etwa in einem hohlen Baum, befindet. Der Baustoff ist zerkautes Holz, das zu einer holzpapierähnlichen Masse verarbeitet wird. An dem Nest herrscht ein fortwährendes Kommen und Gehen von heimkehrenden und abfliegenden Hornissen, das nur bei unfreundlichem Wetter eingestellt, sonst aber auch zur Nachtzeit nicht ganz unterbrochen wird. Die ausschwärmenden Hornissen gehen fleißig auf Insektenjagd, teils um selbst an Ort und Stelle die Beute zu verzehren, teils um diese in zerkautem Zustande für die Brut heimwärts



a) Weibchen der Hornisse, Vespa crabro *L.*, b) ein Wabenstück mit gedeckelten und leeren Zellen, c) Larve, d) Puppe; c) und d) etwas vergrößert.

zu transportieren. Den erwachsenen Hornissen dienen auch Süßigkeiten als Speise. Andere machen sich am Holz zu schaffen und nagen von lebenden Baumzweigen, namentlich von Eschen und Erlen, stellenweise die Rinde ab, um Baumaterial zu bekommen. Für den Menschen ist die Nachbarschaft des geschäftigen Hornissenvolkes immer eine etwas bedenkliche Sache, denn bei der geringsten Störung kann sich der kriegerische Sinn der Tiere offenbaren, die sich oft schon durch die ganz harmlose Annäherung eines ahnungslos vorübergehenden Menschen beunruhigt fühlen und nun sofort in ganzen Schwärmen mit wütenden Stichen über den Störenfried herfallen. Je heißer das Wetter, desto bösartiger und angriffslustiger sind die Hornissen, deren Stich sehr schmerzhaft ist und unter Umständen tagelange, ja mitunter sogar wochenlang dauernde Nachwirkungen haben kann.

Unter den kleiner als die Hornisse bleibenden, vorherrschend schwarz und gelb gefärbten Wespen hat die Deutsche Wespe, Vespa germanica *F.*, die weiteste Verbreitung, denn sie kommt nicht nur in ganz Europa vor, sondern ist auch in vielen Teilen Afrikas und Asiens zu Hause. Die Ausrandung der Augen ist bei ihr ganz gelb. Gelb ist auch der hintere Augenkreis, während der gelbe Kopfschild einen oder drei schwarze Punkte trägt. Die lebhaften und ziemlich

Wespennester.



1. Nest der Mittleren Wespe, Vespa media *Deg.*
Verkleinert. Nach Photographie von K. Diederichs.



2. Geöffnetes Wespennest mit seinem Wabenbau im Inneren.
Verkleinert. Nach Photographie von K. Diederichs.



3. Unterirdisches Nest der Deutschen Wespe, Vespa germanica *F.*
Verkleinert. Nach einem im Kgl. Zoologischen Museum in Berlin befindlichen Präparat.




4. Nest von Chartergus chartarius *Oliv.*, stark verkleinert.

Links Durchschnitt, Original im Museum für Naturkunde in Hamburg; rechts Außenansicht, Original im Kgl. Zoologischen Museum in Berlin.




5. Nest von Polybia scutellaris *White*, stark verkleinert.

Links Außenansicht, Original im Kgl. Zoologischen Museum in Berlin; rechts Durchschnitt, Original im Museum für Naturkunde in Hamburg.

kriegerischen deutschen Wespen bilden große Völker, die durchschnittlich aus etwa 3000—5000 Individuen bestehen. Ihre Nester (s. die beigeheftete Tafel „Wespennester", Fig. 3) werden gewöhnlich unterirdisch angelegt und aus einem grauen löschpapierähnlichen Stoffe gebaut, den sich die Wespen durch Zerkauen von verwittertem Holz herstellen. Auch der weiche graue Mantel, der das Nest äußerlich umhüllt, um andringende Bodenfeuchtigkeit abzuhalten, setzt sich aus dem gleichen Material zusammen. Gelegentlich hat man Nester der deutschen Wespe von ganz ungewöhnlichen Größenverhältnissen beobachtet, wie jenes Riesennest, das in einem Orangengarten in Sizilien gefunden wurde und eine Länge von 1 m und eine Breite von 80 cm bei einer Höhe von 25 cm erreichte. Die Lebensweise der Deutschen Wespe, die gern Süßigkeiten nachgeht, ist im großen und ganzen die gleiche wie bei der Hornisse.

Auch die Gemeine Wespe, Vespa vulgaris *L.*, bei der die Augenausrandung nur unten gelb gefärbt ist und der gelbe Kopfschild gewöhnlich einen zackigen schwarzen Mittelstreifen trägt, gehört zu den unter der Erde nistenden Arten, sie gründet ihre Nester am liebsten unter Baumwurzeln oder Steinen. Die Mittlere Wespe, Vespa media *Deg.*, eine große Art, bei der sich im Gegensatz zu den beiden vorhin genannten Arten zwischen dem Augenrande und dem Grunde der Vorderkiefer ein deutlicher wangenartiger Zwischenraum befindet, die Ausrandung der Augen gelb gefärbt ist und die Fühlergeißel unten braungelb aussieht, baut längliche Nester in Baumwipfeln (Tafel „Wespennester", Fig. 1), während die im Kopfbau übereinstimmende Sächsische Wespe, Vespa saxonica *F.*, bei deren Weibchen die Ausrandung der Augen nur zum kleinen Teil gelb ist und der Kopfschild zahnartig vorspringt, ihre gestielten Nester frei unter Baumästen und Dachsparren befestigt. Die Rote Wespe, Vespa rufa *L.*, die sich durch die rötliche Färbung ihres Hinterleibsgrundes auszeichnet und zu den wangenlosen Arten gehört, ist ihrem Wesen nach ruhiger und friedfertiger als ihre stechlustigen Verwandten. Sie baut unterirdische Nester und steht der Österreichischen Wespe, Pseudovespa austriaca *Panz.*, nahe, die aber im Gegensatz zur Roten Wespe einen beiderseits zahnartig verlängerten Kopfschild und kein Rot am Hinterleibe hat. Von der Österreichischen Wespe kennt man nur Weibchen und Männchen, aber keine Arbeiter, sie gründet auch kein eigenes Heim, sondern lebt wahrscheinlich in den Nestern der Roten Wespe als Schmarotzer.

Auffallendere Wespenbauten als unter den Arten der einheimischen Fauna gibt es in den heißen Ländern. Durch ungewöhnliche Länge zeichnen sich die freihängenden Nester von Chartergus chartarius *Oliv.* aus (Tafel „Wespennester", Fig. 4), einer schwarzen, etwa 10 bis 12 mm langen, am Hinterleibe mit gelben Querbinden geschmückten Wespe, die in den brasilianischen Urwäldern sehr verbreitet ist. Es macht fast den Eindruck, als ob sich diese Tierchen beim Errichten ihrer Bauten die vielstöckigen amerikanischen Wolkenkratzer zum Vorbild genommen hätten, denn Wabe auf Wabe fügen sie stockwerkartig aneinander, wobei sie allerdings nicht höher hinauf, sondern von oben nach unten weiter arbeiten, und umgeben das Ganze mit einem dicken weißlichgrauen, aus einer filzigen pappeähnlichen Masse bestehenden Mantel, so daß schließlich eine seltsame weiße Riesenwurst zustande kommt, die gespenstig vom Aste eines Urwaldbaumes herabhängt. Nicht minder sonderbar sind die über kopfgroß werdenden, annähernd kugeligen Nester von Polybia scutellaris *White*, die in den gleichen amerikanischen Tropenwäldern mit ihrem stacheligen Mantel wie gewaltige Riesenkastanien in den Wipfeln hängen (Tafel „Wespennester", Fig. 5). Solche Bauten von Chartergus und Polybia erhalten sich Jahre hindurch und entsenden von Zeit zu Zeit ganze Schwärme von ausziehenden Wespen, die gemeinschaftlich an einer passenden Stelle ein neues Riesennest errichten.

Zum Schluß mögen noch die merkwürdigen Faltenwespen der im tropischen und gemäßigten

Amerika verbreiteten Gattung Nectarina *Shuck.* erwähnt werden, die gleichfalls in volkreichen mehrjährigen Staaten leben und dabei die Gewohnheit haben, als Nahrungsvorrat in ihren Nestzellen Honig aufzuspeichern. Der Wespenhonig ist seines angenehmen Geschmacks wegen bei den Indianern sehr beliebt, sein Genuß aber zu gewissen Zeiten, namentlich dann, wenn die giftigen Datura-Blüten sich entfaltet haben, nicht ungefährlich, weil nun der Honig giftige Eigenschaften annimmt, die wohl sicher von diesen Blüten herrühren. An der Spitze des Nektarinenstaates stehen nicht eine, sondern mehrere eierlegende Weibchen oder Königinnen, während die Bevölkerung von zahllosen Arbeiterinnen gebildet wird, zu denen in der blumenreichen Zeit auch noch Männchen hinzukommen. Zur Gründung eines neuen Nestes schwärmen aber Weibchen, von Arbeiterinnen begleitet, aus und siedeln sich gemeinsam an einem anderen Orte an.

Die **Bienen (Apidae)** stammen wie die Faltenwespen von grabwespenartigen Vorfahren ab, haben es aber weit besser als alle anderen Hautflügler verstanden, die Blütenwelt sich zunutze zu machen. Sie sind zu wahren Blumenwespen geworden. Geschickt wissen sie die Nektarquellen aufzufinden, und zehren nicht nur selbst von der süßen Blütenspeise, sondern sammeln auch fast immer von dem Überfluß ein, um daheim die Brut mit Blumenstaub, der oft durch Zutat von Honig vervollständigt wird, oder einem damit in ihrem Körper erzeugten Futterbrei zu versorgen. Das wichtigste Kennzeichen der Bienen, die mit mindestens 15000 Arten eine der größten Hautflüglerfamilien bilden, besteht in einer Verbreiterung der Ferse, des ersten Fußgliedes der Hinterbeine (Metatarsus). Auch das dichte Haarkleid macht es möglich, die meisten Bienen auf den ersten Blick von den vorwiegend nackten oder doch nur spärlich behaarten Grabwespen und Faltenwespen zu unterscheiden, obwohl es auch einige Bienenarten mit fast nacktem Körper und wespenähnlichem Aussehen gibt. Die Fühler der Apiden sind zwischen Schaft und Geißel knieförmig gebrochen und bestehen beim Weibchen aus zwölf, beim Männchen gewöhnlich aus dreizehn, seltener auch nur aus zwölf Gliedern. Außer den großen Facettenaugen sind drei Punktaugen auf dem Scheitel vorhanden. Die Flügel sind immer gut entwickelt und haben ein deutliches Geäder. Die Mundteile aber zeigen, wenn wir von den beiden kräftigen, zangenförmigen, fast immer zum Beißen, Graben oder Nagen geeigneten Vorderkiefern absehen, eine sehr verschiedene Bauart. Bei allen Bienen, die sich damit begnügen, Blumen mit frei zutage liegendem Honig aufzusuchen, bleiben die Kiefer kurz, während andere Arten, die sich auch die in tiefen Blütenkelchen verborgenen Nektarquellen zunutze machen, verlängerte Mundteile oder gar eine lange, als Saugrüssel dienende Zunge haben, die hauptsächlich durch Streckung der Unterlippe und ihrer Innenladen zustande kommt. Bei den vollkommensten Bienen ist diese Zunge so lang, daß sie im Ruhezustande zusammengeklappt unter dem Kopf getragen werden muß. So offenbaren uns gerade die Mundwerkzeuge immer sehr schön die wechselseitige Beziehung zwischen Lebensweise und Körperbau und erlauben es, von niedrig- und hochstehenden Bienen zu reden, eine Unterscheidung, die auch mit Rücksicht auf die den weiblichen Bienen eigentümlichen, bald einfacher gebauten, bald kunstvolleren Sammeleinrichtungen getroffen werden kann.

Die Sammeleinrichtungen sind zur Versorgung der Nachkommenschaft notwendig, denn die junge Bienenbrut begnügt sich nicht mit Honig oder wenigstens nicht mit ihm allein, sondern bedarf noch einer kräftigeren stickstoffhaltigen Kost, die die Mutterbienen in Gestalt von Blütenpollen von den Blumen herholen. Zu diesem Zweck haben die weiblichen Bienen in der Regel besondere Sammelhaare, an denen der Blütenstaub hängenbleibt und von denen er daheim im Nest wieder abgestreift werden kann. Solche Sammelhaare können nicht nur an

verschiedenen Körperstellen angebracht sein, sondern sich auch in sehr verschieden vollkommener Weise entwickelt zeigen. Die meisten Bienen haben ihre Sammelhaare an den Hinterbeinen, bei anderen sitzen sie dagegen an der Bauchfläche des Hinterleibes. So lassen sich leicht die beiden großen Hauptabteilungen der „Beinsammler“ und „Bauchsammler“ unterscheiden, die wir hier beibehalten, ohne auf die ziemlich verwickelten Verwandtschaftsbeziehungen der Bienengattungen untereinander Rücksicht zu nehmen. Bienen ohne Sammeleinrichtungen oder mit erst ganz unvollkommenen sind die „Urbienen“, die im wesentlichen noch auf der Stufe der Grabwespen stehengeblieben sind, und endlich ist das zum Einsammeln von Blütenstaub dienende Haarkleid geschwunden bei den Weibchen der „Kuckucksbienen“ oder Schmarotzerbienen, die die Versorgung ihrer Nachkommenschaft fremden Bienen überlassen, in deren Nester sie sich einschleichen. Allen diesen Einzelbienen oder solitären Bienen steht aber als höchste Stufe die Abteilung der „staatenbildenden oder sozialen Bienen“ gegenüber, deren komplizierte, aus Körbchen und Bürste bestehende Sammelapparate und deren staatliches Leben unten genauer geschildert werden sollen.



Sammeleinrichtungen bei Bienen: 1) Urbiene (Prosopis) mit unvollkommenem Sammelapparat; 2) Beinsammler (Dasypoda) mit Sammelhaaren (s) an den Hinterbeinen; 3) Bauchsammler (Megachile) mit Sammelbürste (s) am Bauch.

A. Urbienen (Proapina).

Die niedrigsten Bienen sind die **Urbienen** (Proapina), die ihren Vorfahren, den Grabwespen, in jeder Hinsicht noch am ähnlichsten geblieben sind, wie sich an dem noch ziemlich spärlich entwickelten Haarkleide und ihren fehlenden oder unvollkommenen Sammeleinrichtungen zeigt. Es gibt nur Männchen und Weibchen, die sich mit ihren kurzen Mundteilen nur Blumen mit bequem erreichbarer Nektarquelle zugänglich machen können.

Zu den Urbienen gehört die Gattung der **Maskenbienen** (Prosopis *F.*), die in Deutschland durch eine ganze Reihe schwer voneinander unterscheidbarer Arten vertreten ist. Es sind alles unansehnliche Tierchen, die man Maskenbienen nennt, weil sie sehr häufig an der Vorderseite des Kopfes gelbe und weiße Zeichnungen haben, die das Gesicht wie eine Maske entstellen. Besonders beim Männchen sind solche Maskenzeichnungen meistens stark ausgebildet, während sie sich beim Weibchen vielfach nur auf kleine Punkte neben der Fühlerwurzel beschränken. Die erste Kubitalzelle ist viel größer als die zweite. Die Zunge bleibt kurz und ist an dem erweiterten Ende leicht ausgebuchtet. Die Maskenbienen zeigen sich bei uns erst im späten Frühling, werden besonders im Hochsommer häufig und sind vereinzelt noch bis tief in den Herbst hinein zu finden. Sie fliegen alle zu den verschiedensten Blüten ohne besondere Auswahl, namentlich zu Dolden, besuchen gern Reseda, Glockenblumen und Geranien, sind aber noch an keine einzige Blume irgendwie besonders angepaßt. Ihre

Brutstätten sind sehr mannigfacher Natur, denn die Prosopis-Weibchen legen ihre Nestzellen bald in alten, von Bohrgängen durchsetzten Holzpfosten, bald in Lehmwänden oder in dürren Brombeerstengeln an. Da die Weibchen wegen des Fehlens von Sammelhaaren noch keinen Pollen einschleppen können, so wird die Brut in der Weise versorgt, daß die Mutterbiene Honig und Blütenstaub verschluckt und das Genossene als Larvenfutter wieder ausspeit. So unvollkommen diese Fütterungsmethode auch sein mag, so bildet sie doch immerhin einen Fortschritt gegenüber der mühsamen Tätigkeit der Grabwespen, braucht doch das Prosopis-Weibchen nicht mehr auf Insektenraub auszugehen und sich mit dem Heimschaffen schwerer Jagdbeute zu plagen.

Nur kurz sei hier der Gattung Sphecodes *Latr.* gedacht, die den später zu erwähnenden Schmalbienen zweifellos auch körperlich sehr nahesteht, aber im Gegensatz zu diesen keine Längsfurche auf dem fünften Hinterleibsringe des Weibchens hat und auch im männlichen Geschlechte keinen verlängerten Kopfschild aufweist. Die Sphecodes-Bienen sind spärlich behaarte, schwarze, vielfach in der Hinterleibsmitte rot gefärbte Bienen, die in der Regel noch zu den Urbienen gerechnet werden, obwohl über ihre Lebensweise eigentlich noch eine gewisse Unklarheit herrscht, denn zur Zeit steht es noch nicht mit genügender Sicherheit fest, ob die Sphecodes-Weibchen sich ein eigenes Nest gründen. Man sah sie nämlich öfters in Bauten von Halictus-Bienen schlüpfen, und so schien der Verdacht immerhin nahezuliegen, daß sie dort nach Art der Schmarotzer ihre Eier unterbringen wollten. Sehr wahrscheinlich ist dies aber nicht, und da wir wissen, daß die Sphecodes-Weibchen an ihren Körperhaaren bereits selbst etwas Pollen heimtragen, so dürfen wir vielleicht annehmen, daß die Weibchen nur gern die Gelegenheit wahrnehmen und in leer stehende Halictus-Bauten schlüpfen, um sie als bequeme Niststätten für sich selbst in Anspruch zu nehmen.

An die Urbienen schließt sich das gleich näher zu schildernde große Heer der „einsamen“ oder Einzelbienen an, bei denen es ebenfalls nur Männchen und Weibchen, aber noch keine Arbeiter gibt. Die Mundwerkzeuge sind bei ihnen sehr verschiedenartig, teils noch ganz kurz, teils schon zu hoher Vollendung entwickelt. Immer sind aber beim Weibchen Sammeleinrichtungen vorhanden in Gestalt von besonders langen oder kräftigen Sammelhaaren, mit denen die Bienen den Blütenstaub zusammenkehren und in ihre Nester eintragen.

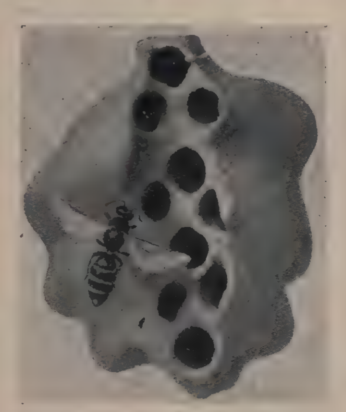
B. Beinsammler (Podilegina).

Die Beinsammler (Podilegina) sind Einzelbienen, die ihre langen Sammelhaare an den Hinterbeinen tragen. Sind die Haare an der Außenseite der Hinterschienen entwickelt, so spricht man von Schienensammlern, treten hierzu noch längere, lockenähnliche Haarbüschel an den Hinterschenkeln, so haben wir es mit Schenkelsammlern zu tun. Schienensammler und Schenkelsammler sind aber nicht scharf voneinander zu trennen, weil es zwischen ihnen auch mancherlei Übergänge gibt. Auch körbchenartige Vertiefungen an den Hinterschienen, die zum Eintragen befeuchteter Pollenklümpchen dienen, lassen sich schon in einzelnen Fällen beobachten.

Die Arten der Seidenbienen (Colletes *Latr.*) besitzen, ähnlich wie die Maskenbienen, eine kurze, vorn verbreiterte, ausgerandete Zunge, nähern sich aber im übrigen doch schon unverkennbar den später zu erwähnenden Sandbienen. Wir erkennen die Seidenbienen an ihrem kegelförmigen, vorn abgestutzten, stark behaarten Hinterleib, dessen dunkle Färbung häufig von hellen Haarbinden unterbrochen ist. Die Radialzelle ist wenig vom Flügelrande entfernt. Die erste Kubitalzelle wird so lang wie die zweite und dritte zusammen, die ungefähr gleiche Größe haben. Eine häufige einheimische Art, die schon im ersten Frühling die blühenden Weidenkätzchen befliegt, ist die pelzig behaarte Colletes cunicularius *L.*, deren Weibchen

12—14 mm lang werden und im Aussehen oberflächlich an Honigbienen erinnern. Die Colletes-Bienen legen ihre Neströhren im Erdboden oder in Lehmwänden an und haben dabei die Gewohnheit, ihre Gänge inwendig mit einer seidenartigen Masse auszutapezieren.

Die Gattung der Schmalbienen (Halictus *Latr.*), deren zahlreiche Arten sich nur äußerst schwer voneinander unterscheiden lassen, steht bei den Systematikern im Rufe, eine der schwierigsten der ganzen Bienenfamilie zu sein. Am sichersten erkennt man die Schmalbienen, sofern sie weiblichen Geschlechtes sind, an einer kleinen, kahlen, glatten Längsfurche, die die Tierchen mitten auf dem Rücken des fünften Hinterleibsrings haben, die Männchen aber an ihrem mehr oder minder schnauzenförmig verlängerten Kopf, der unterseits am Kopfschildrande gewöhnlich auch noch weißlich gefärbt ist. Die ersten Schmalbienen lassen sich schon zeitig im Frühjahr sehen, es sind ausnahmslos Weibchen, die im befruchteten Zustande überwintert haben und nun eifrigst die Blüten des Huflattichs (Tussilago farfara), der Frühlingstraube (Potentilla verna) oder des Löwenzahns (Leontodon taraxacum) befliegen, später ihre Besuche aber auch noch vielen anderen Blumen, besonders Disteln und Kreuzblütern, zukommen lassen. Von mehreren Arten wissen wir, daß die Nachkommen dieser überwinterten Weibchen ausnahmslos wieder Weibchen sind, die sich natürlich wegen des Fehlens von Männchen dann auf parthenogenetischem Wege vermehren müssen. Erst die nächste, aus unbefruchteten Eiern hervorgegangene Generation, die gegen Ende des Sommers zustande kommt, besteht dann sowohl aus männlichen als auch aus weiblichen Halictus-Bienen. Die Halictus-Weibchen lieben im allgemeinen die Geselligkeit, denn sie überwintern vielfach in eigens hierzu in den Boden gegrabenen, gemeinschaftlichen Winterverstecken und begründen auch sehr gern ihre Niststätten dicht beieinander, so daß manchmal förmliche Nestkolonien zustande kommen, die sich an steilen Lehmabhängen oder im Erdboden, oft sogar auf Fußpfaden und vielbegangenen Wegen finden. Auch wer sonst nicht gerade gewöhnt ist, auf das Insektenleben zu achten, kann leicht auf eine solche Halictus-Kolonie aufmerksam werden, die sich entweder durch massenhaft aufgeworfene Erdhäufchen oder durch die zahlreich umherschwärmenden Bienen zu verraten pflegt.



Lehmwabe der Viergürteligen Schmalbiene, Halictus quadricinctus *F.* Etwas vergrößert. Nach H. v. Buttel-Reepen, „Leben und Wesen der Bienen", Braunschweig 1915.

Einen sehr merkwürdigen Bau legt die Viergürtelige Schmalbiene, Halictus quadricinctus *F.*, an, eine etwa 8 mm lange, dunkle Biene mit vier weißlichen Querbinden am Hinterleibe, von denen die beiden vorderen durchbrochen sind. Das Weibchen höhlt in der Erde einen wabenähnlichen, bis zu 24 dicht beieinander liegende Zellen enthaltenden Bau aus und räumt dann in dessen Umgebung die Erde hinweg, so daß die Wabe mit ihren horizontal liegenden Zellen schließlich so gut wie frei in einem unterirdischen Gewölbe hängt. Wenn wir bedenken, daß auf diese Weise die Nestzellen von Luft umgeben sind und alle schädlichen Schimmelpilze, die größten Feinde der erdnistenden Bienen, ferngehalten werden, so werden wir v. Buttel-Reepen recht geben, daß hier schon „ein gewaltiger Fortschritt gegenüber den anderen Bauten der Erdbienen" vorliegt. Die obengenannte Bienenart steht aber noch in anderer Hinsicht auf einer höheren „Kulturstufe", denn wenn unser Halictus-Weibchen mühsam seine Erdarbeit verrichtet und alle Zellen seiner Nestwabe mit Eiern versorgt hat, so geht es nicht, wie dies bei anderen Einzelbienen der Fall zu sein pflegt, zugrunde,

sondern bleibt Wache haltend auf seiner Wabe sitzen und kann daher noch das Ausschlüpfen seiner eigenen Nachkommen erleben.

Der Gattung Andrena *F.*, der artenreichsten aller Bienengattungen, die ihr Hauptverbreitungsgebiet in Europa und den nördlichen gemäßigten Teilen von Asien und Nordamerika besitzt, gehören die sogenannten Sandbienen oder Erdbienen an. Die Zunge ist bei ihnen am Ende lanzettförmig zugespitzt und wird niemals so lang, daß sie im Ruhezustande eingeschlagen werden muß. Von den drei geschlossenen Kubitalzellen erreicht die erste fast die Länge der beiden anderen zusammen, die zweite ist die kleinste und nimmt den ersten rücklaufenden Nerv fast in ihrer Mitte auf, die dritte verengert sich bedeutend nach oben und empfängt die zweite rücklaufende Ader hinter der Mitte. Die Sandbienen sind Beinsammler. Die ganze Außenseite der Hinterbeine bis zum Ende der Ferse ist, nach der Beschreibung von Friese, „beim Weibchen mit dichten Sammelhaaren besetzt. Die Hüfte besitzt eine deutliche Haarflocke, und die Fersen tragen immer eine förmliche Haarbürste, so daß die Weibchen an allen diesen Teilen dicht mit Blütenstaub bedeckt heimkehren. Beim Männchen, das nicht einsammelt, fällt die Behaarung der Hinterbeine viel sparsamer aus als beim Weibchen."

Die Sandbienen gehören zu den häufigsten europäischen Bienen, sie bilden, nach Taschenberg, einen großen Teil der sogenannten „wilden Bienen, welche die honigspendenden Blumen besuchen und durch ihre rastlose Tätigkeit unter traulichem Gesumme den blütenreichen Landschaften vom Frühling an einen besonderen Reiz verleihen. Die Sandbienen beginnen den Reigen. Sie sind es, welche im ersten Frühjahr wilden Fluges in Gesellschaft der besonneneren und ruhigeren Hausbiene um die Weidenkätzchen, blühenden Stachelbeersträucher und andere Erstlinge des jungen Jahres sausen und sich lange besinnen, ehe sie sich niederlassen, um schmausend das Auferstehungsfest der lebenden Schöpfung zu feiern." Auch später noch haben wir oft Gelegenheit, Sandbienen zu sehen, sie saugen gern an blühenden Johannisbeeren oder Berberitzenblüten, kommen im Flachland ebenso wie auf den Bergen vor und fehlen nicht einmal im Hochgebirge, wo sie namentlich eifrige Besucher von Campanula-Arten, Rhododendron und Saxifragen sind. Die Nester der Sandbienen sind recht einfach. Sie bestehen aus einer Röhre (Abb., S. 601), die in der Regel im lockeren, sandigen Erdreich angelegt wird und in schräger Richtung etwa 10—30 cm tief hinabführt. Am Grunde der unten noch manchmal verzweigten Neströhre werden rundliche Höhlungen ausgegraben und damit Nestzellen geschaffen, in welche das Sandbienenweibchen Pollen einträgt und ein Ei hinzulegt. Zuletzt wird jede Nestzelle mit einem kleinen Deckel aus verkittetem Sande verschlossen. Von manchen Sandbienenarten steht es fest, daß sie alljährlich in zwei Bruten, einer Frühlings- und einer Sommergeneration, vorkommen.

Eine der häufigsten Arten bei uns in Norddeutschland ist Andrena albicans *Müll.*, ein im weiblichen Geschlecht 10—12 mm langes Bienchen mit weißlich behaartem Kopf, oben fuchsrot, mit unterseits weiß behaartem Mittelleib und fast nacktem, kräftig punktiertem Abdomen, dessen Endsegment rötlichgelb behaart ist. Das ungefähr ebenso große, an den etwas längeren Fühlern leicht erkennbare Männchen ist am Kopf braungelb behaart und besitzt ein bräunlichrot behaartes Aftersegment. Beide Geschlechter besuchen, wie Alfken schildert, „im ersten Frühjahr vor allem Taraxum und Salix, später besonders Crataegus, Sorbus und Viburnum und sind auf den Blüten dieser Pflanzen sowohl saugend als auch Pollen sammelnd tätig. Bemerkenswert ist die Weise, wie die Weibchen auf den Blütenkörbchen von Taraxacum Pollen sammeln: sie liegen dabei auf einer Seite und wühlen, gleichsam wollüstig im Kreise sich fortbewegend, in der Blüte herum. Von Ende Mai an führen die Männchen

lustige Spiele auf, indem sie niederes Gesträuch, Syringen- und Spiräengebüsch, in raschem Fluge wieder und wieder umkreisen. Sie haben dann den wichtigsten Zweck ihres Daseins erfüllt, da sie die Begattung der Weibchen vollzogen haben, und nun können sie sich dem Genießen hingeben. Aber auch dies währt nur kurze Zeit, denn im Juni findet man nur äußerst selten noch ein abgeflogenes und kaum erkennbares Exemplar."

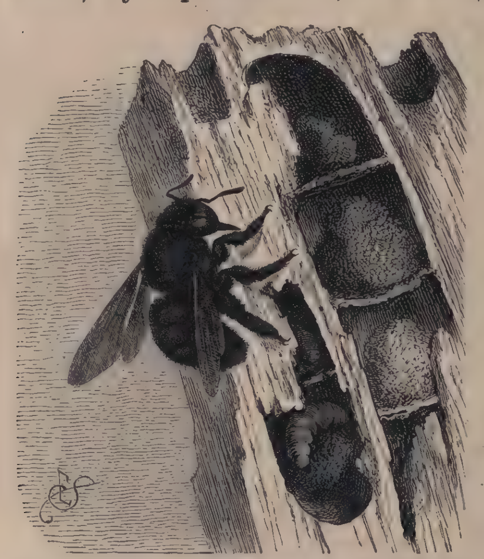
Schenkelsammler finden wir bei den kahlen schwarzen Trugbienen der Gattung Panurgus *Panz.*, bei denen die Zahl der Kubitalzellen 2 beträgt. Bei ihnen sind nicht nur Hinterschienen und Hinterfersen ringsum dicht mit Sammelhaaren besetzt, sondern auch Hinterschenkel und Hinterhüften tragen unten lange Sammelhaare, an denen gleichfalls die von den Staubfäden abgestreiften Pollenkörner hängenbleiben und in das Nest transportiert werden können. Die hiermit zustande kommende Sammeleinrichtung ist nirgends so schön wie bei der Hosenbiene, Dasypoda plumipes *Panz.*, zu sehen (Abb., S. 593), bei der das etwa 11—13 mm lange Weibchen an Hinterschienen und Hinterfersen ringsum einen langen, buschigen, fuchsroten Haarbehang hat, so daß es aussieht, als ob es ein Paar weiter Pluderhosen trüge. Der Hinterleib ist etwas niedergedrückt, kurz, schwarzhaarig und weiß gebändert, doch ist die Behaarung bei dieser in Europa weit verbreiteten Art ziemlich veränderlich und wird, nach Friese, im Süden heller, nach Norden zu, besonders aber im Alpengebiete, dunkler. Das etwas kleiner bleibende Männchen besitzt längere Fühler, hat schwächere Behaarung an den Hinterbeinen und besucht gern Skabiosen, Habichtskräuter und Flockenblumen.

Mit anderen Dasypoda-Arten stimmen die Hosenbienen darin überein, daß sie an irgendeinem günstigen Platz gesellig beieinander nisten. Eine riesige Dasypoda-Kolonie entdeckte Friese vor dem großherzoglichen Schloß in Ludwigslust, wo sich zwischen den Steinen des Straßenpflasters schätzungsweise mindestens 800—1000 Einzelnester beieinander befanden. Nur wenigen ist es bisher vergönnt gewesen, einen Einblick in das unterirdische Leben und Treiben zu tun, das sich an einer solchen Stelle abspielt. Einige Aufklärung hierüber haben Ausgrabungen von H. Müller gegeben. Hiernach legt jedes einzelne Bienenweibchen zunächst einen langen, röhrenförmigen Gang an, der anfangs mehr wagerecht, dann aber in einigen Windungen bis zu 60 cm Tiefe hinabführt. Unten auf dem Grunde des Ganges häuft dann das Bienchen eine Ladung Pollen nach der anderen an und muß jede Pollentracht eigens von den Blüten herbeischaffen. Sooft das Insekt fortfliegt, um neuen Pollen zu holen, deckt es immer fürsorglich den schon herbeigebrachten Vorrat mit Sand zu. Die vollständige Pollenmenge, die in etwa 5—6 Ernten eingeheimst wird, beträgt etwa 10—23 cg, immerhin eine recht nennenswerte Leistung, wenn wir berücksichtigen, daß das Körpergewicht der Biene selbst etwa nur 8 cg beträgt. Der Gesamtvorrat wird mit Nektar befeuchtet, eine Kugel daraus geformt, an diese ein Ei gelegt und der Gang mit lockerem Sande wieder vollgeschüttet.

In den Holzbienen (Xylocopa *Latr.*) treten uns die stattlichsten Mitglieder der Bienenfamilie entgegen. Es sind plumpe, ungeschlachte Gestalten, zum Teil wahre Riesenformen, die im Aussehen etwas an Hummeln erinnern, aber noch nicht den vollkommenen Sammelapparat der letzteren besitzen und einen mehr abgeflachten Körper mit kurzem anliegenden oder nur spärlich entwickeltem Haarkleide haben. Die Farben sind häufig grell und lebhaft, auch die Flügel nicht selten dunkel stahlblau oder grünlich schillernd gefärbt. Die Radialzelle der Vorderflügel ist beiderseits zugespitzt und mit einem mehr oder weniger deutlichen Anhang versehen. Die zweite Kubitalzelle ist fast dreieckig, die dritte so lang wie die beiden ersten Kubitalzellen zusammen. Hinterschienen und Fersen tragen ein dichtes, zum Einsammeln von lockerem Pollen geeignetes, bürstenartiges Haarkleid. Ihre Niststätten suchen die Holzbienen in

trockenem Holz, worin sie lange, röhrenförmige Gänge ausnagen, die zur Aufnahme ihrer länglichen, in einer Reihe hintereinander liegenden Nestzellen dienen. Das hauptsächliche Verbreitungsgebiet der Holzbienen sind die heißen Länder, besonders Afrika, wo es viele prächtige Arten gibt, die Weibchen oft blauschwarz und mit schwefelgelben oder schneeweißen Haarbinden geschmückt, während die zugehörigen Männchen, wie z. B. bei Xylocopa nigrita *F.*, manchmal am ganzen Körper gleichmäßig gelbbraun behaart sind. Bei der Indischen Holzbiene, Xylocopa latipes *Dr.*, einer großen, durch erzgrün schillernde Flügel ausgezeichneten Art, sind die Männchen an den stark verbreiterten Schienen und Füßen ihrer Vorderbeine zu erkennen.

Auch noch im mittleren Europa, hauptsächlich aber in den Mittelmeerländern kommen Holzbienen vor. Zu den häufigsten Erscheinungen gehört dort die stattliche, prächtige Blaue Holzbiene, Xylocopa violacea *L.*, die in den österreichischen Küstenländern, in Italien und Frankreich nirgends fehlt, soweit der Weinbau reicht, und selbst in den klimatisch begünstigten Gegenden Deutschlands, beispielsweise in der Rheinebene, im Lahntal bis Gießen und im Untermaintal, heimisch ist und stellenweise dort durchaus keine Seltenheit bildet. Auch im Südosten Deutschlands fehlt das schöne Insekt nicht, denn bei Breslau, Liegnitz und einigen anderen Orten der schlesischen Ebene ist es nachgewiesen. Ja, es macht sogar den Eindruck, als ob es die Neigung hat, in Deutschland neuerdings mehr und mehr weiter nordwärts vorzudringen. Männchen und Weibchen überwintern, und wenn dann die warme Frühlingssonne das Insektenleben wieder hervorlockt, kommen auch unsere Holzbienen zum Vorschein und umsummen Weidenkätzchen, Bienensaug und andere Blüten. Ihrer Größe wegen von dem Unkundigen gewöhnlich für Hummeln gehalten, sind sie doch leicht kenntlich an der blauschwarzen Farbe von Körper und Flügeln. Das zweite Glied der Fühlergeißel ist beim Weibchen so lang wie die drei folgenden zusammengenommen. Beim Männchen sind die Fühler vor ihrer Sförmig umgebogenen Spitze rotgelb gefärbt. Auch um morsche Baumstämme, alte Pfosten und ähnliches Holzwerk schwärmen die Bienen im Sonnenschein eifrig umher, es sind dies Weibchen, die untersuchen wollen, ob es dort für sie geeignete Niststätten gibt. In den Weinbergen sagen ihnen besonders die Pfosten und Latten zu, die die Winzer zum Anbinden der Reben verwenden. Die Biene nagt zunächst in das trockene Holz ein rundes Eingangsloch, so weit, daß sie bequem eindringen kann, und gräbt dann nach unten weiter, bis eine senkrechte Röhre zustande kommt, die oft über 30 cm tief hinabreicht und zur Aufnahme der Zellen dient. Nun wird Honig, vermischt mit Blütenstaub, auf den Boden der Neströhre eingetragen, ein Ei darauf gelegt und etwa in der Höhe, welche der Breite der Neströhre gleichkommt, ein Deckel aus konzentrischen Ringen von zusammengekneteten Sägespänen aufgesetzt. Die erste Zelle ist hiermit geschlossen und damit auch schon der Boden für die zweite, höher gelegene Zelle gewonnen, die mit der gleichen Futtermenge und mit einem Ei ausgestattet wird, worauf dann die dritte Zelle in Angriff genommen werden kann. So



Blaue Holzbiene, Xylocopa violacea *L.*, nebst bloßgelegten Zellenröhren in einem Baumstamm; letztere etwas verkleinert.

geht die Arbeit weiter, bis die ganze Neströhre von einer Reihe übereinander geschichteter Zellen erfüllt ist. Ähnlich wie es in Südeuropa alljährlich zwei aufeinanderfolgende Bruten von Holzbienen gibt, hat man dasselbe auch in einigen Gegenden Deutschlands beobachten können, beispielsweise im Mainzer Becken, das ja durch sein mildes Klima berühmt ist. Im Lahntal dagegen scheint jährlich nur eine Generation vorzukommen.

Im tropischen Amerika hat die Bienengattung Euglossa *Latr.* ihre Heimat, deren Arten in funkelnden, metallisch grünen, blauen oder goldigen Farben schillern und einen bezaubernden Anblick gewähren, wenn sie im leuchtenden Glanze der Tropensonne die Blüten umspielen. Die Euglossa-Bienen sind sämtlich hochorganisierte Bienen, wie sich an ihrem weit über körperlangen Saugrüssel zeigt. An der Außenseite der Hinterschienen besitzen sie eine körbchenartige Vertiefung, in der Klümpchen von Blütenstaub oder Harzteilchen, welche die Weibchen beim Nestbau verwenden wollen, heimwärts getragen werden.



1) Männchen der Langhornbiene, Eucera longicornis *L.*; 2) Weibchen und 3) Männchen der Hosenbiene, Dasypoda plumipes *Panz.* Etwas vergrößert.

Bei europäischen Einzelbienen kommen Körbcheneinrichtungen nicht vor. Die höchststehenden Arten sind hier Schienensammler mit kräftigem Borstenbesatz an Hinterschienen und Hinterfersen. Den Blütenstaub tragen sie aber auch niemals in trockenem Zustande ein, sondern befeuchten die Pollenmassen mit Speichel oder ausgespienem Honig, so daß zusammengeballte Klümpchen entstehen, die, fest zusammengepreßt, wenig Raum beanspruchen und daher leicht fortgetragen werden können. In diese Gruppe gehören die hübschen Langhornbienen (Eucera *Latr.*), die als ausgesprochene Steppenbienen ihre größte Mannigfaltigkeit an Arten und Individuen in Ungarn, Südrußland und Turkestan entfalten, aber auch im mittleren Europa nicht fehlen, wo Eucera longicornis *L.* bis England und Mittelschweden verbreitet ist. Die Langhornbienen zeigen sich bei uns im Hochsommer, besuchen eifrig die Blüten und saugen mit ihrem langen Rüssel besonders fleißig an den Blumen des Rosmarins, wobei sie wesentlich zu deren wechselseitiger Bestäubung beitragen. Die Männchen erkennen wir auf den ersten Blick an ihren riesig verlängerten Fühlern, die Weibchen sind von plumper Form und am Hinterleibe gewöhnlich mit hellen Querbinden geschmückt.

Die Pelzbienen (Anthophora *Latr.*), gleichfalls hochstehende Bienen, leiten mit ihrer gedrungenen Gestalt und der dichten, pelzigen Körperbehaarung unverkennbar zu den Hummeln

über, denen sie an Rüssellänge keineswegs nachstehen. Ihrem Sammelapparate nach sind die Pelzbienen ausgeprägte Schienensammler, die aber noch trockenen Pollen eintragen. Ein Körbchen, das wir bei den Hummeln und anderen staatenbildenden Bienen allgemein antreffen, finden wir bei ihnen noch nicht. Die größte Zahl von Pelzbienenarten ist zwar in den wärmeren Gegenden von Mittelasien und den Mittelmeerländern verbreitet, als Blumenbestäuber spielen diese Bienen aber auch in der heimischen Flora eine immerhin beachtenswerte Rolle. In die roten und weißen, in Trauben stehenden Blumen des zeitig im Frühjahr in Gebüschen und im Laubwalde blühenden Lerchensporns (Corydalis cava) pflegen außer den Honigbienen nur Pelzbienen ihre langen Rüssel einzuführen, und die zeitig im Jahre fliegende Pelzbiene, Anthophora acervorum *L.*, stattet diesen Blüten so häufige Besuche ab, daß sie wohl kaum eine von ihnen unbefruchtet lassen. Die Nester werden bei den Pelzbienen sehr oft an steilen Lehmwänden angelegt, bisweilen auch an grasigen Böschungen oder im spärlich bewachsenen Steppenboden. Die beistehende Abbildung zeigt den Grundriß eines Nestes von Anthophora parietina *F.* Der horizontale Hauptgang, den die Biene in einer Lehmwand angelegt hat, teilt sich in etwa 2 bis 3 cm Tiefe in mehrere Äste, von denen jeder zur Aufnahme von drei bis vier Zellen dient. Die Zellen sind derartig angeordnet, daß jedesmal der Deckel einer Zelle gleichzeitig den Boden der folgenden bildet. Hat die Biene alle Zellen, eine nach der anderen, gefüllt und fertiggestellt, so verschließt sie der Sicherheit halber den Hauptgang noch durch einen besonderen Lehmpfropfen. Das Merkwürdigste aber ist ein an der Außenseite vor dem Bohrloch angebrachter, wie ein Wasserhahn gekrümmter Vorbau, dessen Bedeutung zwar noch nicht völlig klargelegt erscheint, dessen Herstellungsweise aber Friese beobachten konnte. Als Material hierzu benutzt das mit dem Bau beschäftigte Bienenweibchen den zuerst angefeuchteten und dann losgeschabten Lehm aus dem Bohrloch, „indem sie kleine Ballen mit den Vorderbeinen und Kiefern formt und nun diesen abgerundeten Ballen nach hinten unter ihrem Leibe hinweg transportiert und ihn mit den Hinterbeinen und dem beweglichen After an die äußere



Nestbauten der Wand-Pelzbiene, Anthophora parietina *F.* Oben links eine Pelzbiene mit vorgestrecktem Saugrüssel, rechts zwei fliegende Tiere. Unten rechts Kegelbiene, Coelioxys rufescens *Lep.* (fliegend), links davon Trauerbiene; Melecta armata *Pans.* (auf einem Nestrohr sitzend). Natürliche Größe.

Lehmwand anklebt. Zu Anfang werden diese Klümpchen eng aneinandergelegt, um einen festen Ring um die Öffnung zu bilden, später werden sie immer lockerer zusammengefügt, bis ebenso große Zwischenräume, wie die Klümpchen selbst sind, dazwischen liegen."

C. Bauchsammler (Gastrilegina).

Die folgenden Arten von Einzelbienen sind Bauchsammler (Gastrilegina). An der Unterseite ihres Hinterleibes haben die Weibchen eine mehr oder minder dichte Bürste von langen Haaren, mit denen sie den Blütenpollen von der Blume abfegen und zum Neste bringen. Die kurze, kräftige Haarbürste, die sich außerdem noch an den Hinterfersen befindet, wird beim Einsammeln nicht benutzt, sondern dient nur dazu, um den heimgebrachten Pollen im Neste von der Bauchbehaarung abzustreifen. Die Mundteile sind bei allen Bauchsammlern hochentwickelt, wie sich wieder hauptsächlich an der Länge der Zunge zeigt, die mitunter über körperlang wird. Die Vorderkiefer sind kräftig, eignen sich meist vorzüglich zum Graben und Bauen, wandeln sich aber bei der 3,8 cm langen Indischen Riesenbiene, Megachile pluto *F. Sm.*, zu zwei gewaltigen, weit vorstehenden Zangen um. In den Vorderflügeln sind zwei Kubitalzellen zu unterscheiden.

Der Gattung Osmia *Panz.* gehören die Mauerbienen an, die in zahlreichen Arten hauptsächlich die nördlich gemäßigten Zonen bevölkern, in Südamerika und Australien aber vollkommen fehlen. Der Hinterleib ist oval, der Körper dicht behaart und zuweilen von schöner metallischer, blaugrüner Farbe. Das Weibchen der Klatschmohnmauerbiene, Osmia papaveris *Latr.*, ein 10—11 mm langes schwarzes, gelbgrau behaartes Tierchen, gräbt sich im Juni oder Juli eine flaschenförmige, unten erweiterte Höhlung im sandigen Boden als Nestzelle aus, fliegt zu den leuchtend roten Blütenblättern des Klatschmohns, schneidet aus ihnen Stücke heraus und tapeziert damit sorgfältig die Wände seiner Zelle. Dann fliegt das Weibchen geschäftig zur blauen Kornblume (Centaurea cyanus), holt von dort Blütenstaub und Nektar und verschließt, nachdem es ein Ei auf den Nahrungsballen gelegt hat, mit den oberen Mohnblättern das Nest. Wenn es dann zum Schluß noch Erde und Sandkörnchen darüber gescharrt hat, so wird es auch dem schärfsten Auge nicht mehr gelingen, die Niststätte aufzufinden. Die aus Triest bekannte Brombeermauerbiene, Osmia rubicola *Fr.*, zieht Brombeerstengel als Behausung vor und baut in ihnen eine lange Reihe von aufeinanderfolgenden Zellen, die durch schmale Stückchen von Pflanzenmark voneinander geschieden werden. Wenn in den Zellen neue Osmien entstanden sind, so kommen sie alle eine nach der anderen aus dem oberen freien Ende der Stengelhöhle herausspaziert; wenn aber, wie dies nicht selten vorkommt, eine oder die andere Zelle von einer Schlupfwespe, Cryptus rubicola *Br.*, angestochen war, so nimmt der Schmarotzer nicht den üblichen Ausgang, den die Bienen nehmen, sondern nagt sich selbst ein Loch gerade durch den Stengel hindurch, um auf dem kürzesten Wege das Freie zu gewinnen.

Andere Osmien wissen sich leere Schneckenhäuser zunutze zu machen, kriechen hinein, legen ihre Zellen im Inneren des Gewindes an und verschließen die Öffnung des Schneckenhauses mit einem aus zerkauter Pflanzenmasse hergestellten Deckel. Hiermit nicht genug, sorgen sie auch noch dafür, daß zwischen dem Deckel und der ersten Nestzelle immer ein kleiner Luftraum übrigbleibt. Keiner Schlupfwespe ist es dann mehr möglich, mit ihrem Stachel bis zu einer der Nestzellen vorzudringen, falls sie die Absicht haben sollte, dort ihre Kuckuckseier abzulegen. Die an ihrem schwarz behaarten Kopf und Mittelleib und rot behaarten Hinterkörper leicht erkennbare Osmia bicolor *Schrk.* (Abb., S. 596), die schon im März fleißig die Veilchen besucht, geht aber noch vorsichtiger zu Werke, denn sie schleppt nach Vollendung ihres

Nestes Kiefernnadeln herbei und errichtet mit ihnen einen Schutzbau, der das Schneckenhaus völlig verdeckt. Hoffer hat das fleißige, in Nord- und Mitteleuropa verbreitete Bienchen bei dieser Arbeit beobachtet. „Es ist sehr anziehend, zuzuschauen, wie das kleine, aber robuste Tier die längsten Föhrennadeln durch die Luft trägt, Nadeln, die viermal länger sind als das Tier selbst. Aus diesen baut es nun gerade so ein Gerüst auf, wie der Mensch das Zeltgerüst, alle Nadeln kreuzen sich oben und werden durch den klebrigen Speichel des Tieres so fest verbunden, daß man das ganze Häufchen abheben kann, ohne daß es zerfällt. So schleppt sie 20—30 Nadeln zusammen und gönnt sich dabei nur sehr wenig Ruhe. Eine arbeitete auf diese Weise mehr als anderthalb Stunden. Ist das Grundgerüst fertig, so bringt sie Hälmchen, Moosstückchen und ähnliches Geniste herbei und versteckt auf diese Weise das Schneckenhaus samt Inhalt vollständig. Nach einiger Zeit macht sie es mit einem zweiten, dritten usw. geradeso."



Zweifarbige Mauerbiene, Osmia bicolor *Schrk.*, bei der Herstellung eines Schutzbaues für ihr in einem leeren Schneckenhaus untergebrachtes Nest. Links das von den umhüllenden Kiefernnadeln befreite Schneckenhaus. Natürliche Größe.

„Von Osmia bicornis *L.*", schreibt Friese, „fand ich in Thüringen einst eine ganze Kolonie in dem Dachrohr eines Viehstalles bei Eylau angelegt. Die Tierchen hatten die hohlen Rohrstengel, ebenso wie vorhin beschrieben, zu ihren Zwecken hergerichtet." Oft genug kommt es aber, nach Schmiedeknecht, „auch vor, daß sie eine falsche Wahl trifft und z. B. ein Schlüsselloch als Eingang zu ihrer Wohnung benutzt. Ich habe dies oft in unserem alten Gartenhause in Stadtilm beobachtet. So wurde mir ferner vor einigen Jahren mitgeteilt, daß ein Gast in dem allbekannten Gasthause „Chrysopras" am Eingang in das Schwarzatal nach einer längeren Abwesenheit höchst ungehalten auf den Wirt war, weil während dieser Zeit das Schlüsselloch in seinem Sekretär mit Lehm verklebt worden sei." In einem anderen Fall, von dem Smith berichtet, entdeckte ein Osmia bicornis-Weibchen eine in einer Gartenlaube liegengebliebene Flöte, fand diese für ihren Nestbau besonders geeignet und baute flugs zehn ihrer Zellen hinein.

Die Wollbienen (Anthidium *F.*) sind über alle Erdteile verbreitet und fallen durch ihre bunten, gelben Zeichnungen auf dem dunkeln, spärlich behaarten oder fast nackten Körper auf. Das Hinterende ist bei den Männchen nicht nur oft mit eigentümlichen Zacken und Dornen

bewehrt, sondern die Männchen können in der Regel auch ihren Hinterleib vollkommen nach unten umbiegen und auf diese Weise ihre spitzigen Waffen in recht erfolgreicher Weise zur Abwehr von Feinden verwenden. Die bekannteste einheimische Art dieser hauptsächlich in Südeuropa und in den wärmeren Ländern heimischen Gattung ist Anthidium manicatum *L.*, ein hübsches Tierchen, das sich hauptsächlich im Juni und Juli bei uns zeigt und besonders Labiaten, Papilionazeen und Malvazeen besucht. Sehr merkwürdig ist die Art des Nestbaues, die zu dem Namen Wollbiene Veranlassung gab. Hat das Bienenweibchen eine passende Niststätte, etwa eine hohle Stengelröhre oder einen Spalt, entdeckt, so schabt es mit den Kiefern die Wolle von stark behaarten Blättern ab und trägt die Pflanzenwolle mit den Beinen zur Auspolsterung der Neströhre ein. Wolle dieser Art liefern besonders die Blätter von Stachys, von Ballota nigra und Salvia. In dem eingetragenen Wollklümpchen bereitet die Biene eine Höhlung, schmiert sie inwendig mit erhärtendem Schleim aus, füllt dann die Höhlung mit Futterbrei, legt ein Ei hinzu und schließt hierauf das Nestchen wieder mit Pflanzenwolle ab. Von verschiedenen ausländischen Anthidien ist übrigens bekannt, daß sie an Stelle von Pflanzenhaaren Harz und Erdteilchen zum Nestbau benutzen.

Die Gattung Megachile *Latr.*, nächst den Sandbienen die artenreichste Bienengattung, ist über die ganze Erde verbreitet und kommt besonders in den Tropen in vielen zum Teil recht stattlichen Formen vor. Alle Arten sind kenntlich an ihrem breiten, oben etwas abgeflachten Körper, zeigen sich in unseren Breiten zur wärmsten Zeit im Hochsommer und besuchen besonders Korbblüter und Schmetterlingsblüter, um von ersteren Pollen, von letzteren Nektar zu entnehmen. Die Blattschneiderbienen, die der Gattung Megachile im engeren Sinne angehören, haben die merkwürdige Gewohnheit, große Stücke aus Blättern von Bäumen und Sträuchern herauszubeißen und die geraubten Blatteile zur Herstellung ihrer Nestzellen zu verwenden. Im heißen Sonnenschein während der Vormittagsstunden gelingt es, wie zuverlässige Beobachter schildern, am leichtesten, die Tierchen bei ihrer Arbeit zu überraschen. Freilich muß man sich ihnen vorsichtig nähern, sonst huschen sie im Nu davon. Verhält man sich aber regungslos, so dauert es nicht lange, bis eines nach dem anderen wiederkommt. Den Hinterleib hoch aufgerichtet, setzt sich bald hier, bald dort eines der geschäftigen Tierchen auf ein Blatt, schneidet rasch mit den scharfen Kiefern ein rundes oder ovales Stück heraus und eilt, dasselbe zwischen den Kiefern haltend, davon. Nun geht es eilig zum Nistplatz zurück, den die Biene sich schon vorher ausgesucht hat, und der sich etwa in einem hohlen Pflanzenstengel oder in einem morschen Baum befindet, in dem sie vielleicht irgendeinen alten Bohrgang einer Weidenbohrerraupe ausgenagt hatte, um sich damit eine passende Neströhre zu schaffen. Heimwärts gelangt, weiß das Bienchen sein Blattstück geschickt in die Neströhre einzuschieben, damit es dort die Seitenwand einer Nestzelle bilden hilft. Nach Schenck sind neun solcher ovalen Blattstückchen notwendig, um die Seitenwand der Zelle herzustellen. Alle diese Stücke werden so aneinandergefügt, daß sie fest zusammenhalten und wie zusammengeleimt aussehen. Vorher hatte die Biene bereits den Boden der Zelle fertiggestellt, der aus kreisrunden Blattstückchen aufgebaut wird. Nun wird in die noch offene fingerhutförmige Zelle Blütenstaub eingetragen, ein Ei hinzugesetzt, die Zelle durch einen Deckel aus Blattstückchen geschlossen und sofort der Bau der nächsten Nestzelle in Angriff genommen, bis etwa acht bis zehn solcher Zellen wie eine lange Walze in der Neströhre hintereinander liegen.

Die Blattschneiderbienen können mitunter recht schädlich werden. Megachile centuncularis *L.*, eine der häufigsten europäischen Arten, eine etwa 10—12 mm lange, schwarze, gelbbraun behaarte Biene, deren Weibchen unten an der Bauchseite des Hinterleibes mit

einer schönen rotbraunen Sammelbürste ausgestattet sind, sucht Rosenbüsche heim, wobei die Tierchen mit besonderer Vorliebe zu irgendeinem bestimmten Busch fliegen und immer wieder zu ihm zurückkehren, um an seinen Blättern das Zerstörungswerk auszuüben. So kann es kommen, daß man dann an dem betreffenden Strauch bald kein einziges unbeschädigtes Blatt mehr findet. Die untenstehende Abbildung zeigt ein von Blattschneiderbienen bearbeitetes Rosenblatt mit kreisrunden und ovalen Ausschnitten; oft sieht man auch kurze keilförmige Einschnitte, die dann zustande kommen, wenn die Biene beim Schneiden gestört worden war und ihre Arbeit nicht vollenden konnte.



Gemeine Blattschneiderbiene, Megachile centuncularis *L.* a) Weibchen, b) Männchen, c) Rosenblatt mit mehreren Ausschnitten und der arbeitenden Biene; d) ein Nest in einem Weidenstamm; e) eine einzelne Zelle; f) Deckelstück; g), h) Seitenstücke; i) senkrechter Schnitt durch eine Zelle mit dem am Boden liegenden Futterbrei; k) Puppengehäuse. a) und b) vergrößert, c) bis k) in natürlicher Größe.

Baukünstler, die es verstehen, steinharte Bauwerke aus zusammengekitteten Erd- und Sandteilchen auszuführen, enthält die Untergattung Chalicodoma *Lep.* Die **Mörtelbiene**, Chalicodoma muraria *F.*, ist in Mittel- und Südeuropa weit verbreitet, stellenweise auch im südwestlichen Deutschland, z. B. in der Gegend von Straßburg sehr häufig, wo besonders Friese und Carrière Gelegenheit gehabt haben, ihre Lebensgewohnheiten genau zu beobachten. Die Mörtelbiene ist eine der schönsten einheimischen Bienen. „Das Weibchen, mit Ausnahme der rostroten Sammelbürste ganz in schwarzen Samt gekleidet, die schwärzlichen Flügel mit schön violettem Schimmer, erreicht eine Größe von 15—20 mm, das kleinere und schlankere Männchen, 11—16 mm lang mit leicht bräunlichen, wasserhellen Flügeln, ist in braungelben oder rötlich glänzenden Pelz gehüllt, der nur am Ende des Hinterleibes, vom vierten Ringe an, schwärzlich gefärbt ist. Ende April oder Anfang Mai, je nach der äußeren Wärme, erscheinen zuerst die Männchen, einige Tage später die Weibchen an Blüten fliegend, sich kräftigend und begattend. Abends verkriechen sie sich, oft mehrere zusammen, in Spalten der von ihnen bewohnten Mauer, aus denen sie nach den kühlen Nächten des Frühlings erst spät am andern

Morgen durch die wärmenden Sonnenstrahlen hervorgelockt werden. Die Männchen sterben bald, nachdem sie ihre Pflicht den Weibchen gegenüber erfüllt haben; für die Weibchen beginnt Anfang oder Ende Mai die mit so großer Energie betriebene Bautätigkeit." Ein günstiger Platz an einer der Sonne ausgesetzten Felswand oder Mauer ist bald gefunden. „Die erste Zelle wird möglichst in einer Vertiefung, ungern auf der glatten Oberfläche der Quadersteine angelegt, nie auf dem Zementmörtel der Mauerfugen. Als Baustoff dient zunächst ein aus sehr feinem Sande bereiteter Kitt, der in dünner, gleichmäßiger Lage auf den Stein aufgetragen wird, und mit welchem die Biene später auch die Innenseite der Zelle, deren Rückenwand der Stein bildet, ausstreicht. Bei dem weiteren Bau kommen gröberer Sand, später auch kleine Steinchen zur Verwendung. Der zwischen Kopf und Vorderfüßen eingeklemmt herangetragene Baustoff wird mit Drüsensekret (Speichel) durchknetet und in Form beiderseits zugespitzter, ungefähr 6 mm langer, in der Mitte 2 mm dicker Wülste aufgetragen. Nach außen stehen die Wülste vor, auf der Innenseite werden sie sorgfältig geglättet. Ist eine Zelle fertig, so fliegt die Biene zu Blüten, besonders denen des Hornklees (Lotus), des Salbei (Salvia) oder der Esparsette, streicht den Pollen, den sie dort einheimst, von der Sammelbürste in die Zelle und speit aufgeschlürften Nektar darüber, so daß sich ein brauner, honigartiger Futterbrei bildet, auf den sie nun ihr Ei legt und die Zelle alsbald vermauert."



Bauten der Mörtelbiene, Chalicodoma muraria *F.* Links Weibchen, rechts Männchen. Natürliche Größe.

Auf diese Weise wird Zelle an Zelle gefügt, alle senkrecht gestellt, bis von ihnen etwa 5—7 vorhanden sind, an die sich gewöhnlich noch oben und unten, manchmal auch schräg von den Seiten einige mehr wagerecht liegende Zellen anschließen, damit der ganze Komplex eine bessere Abrundung erhält. Nie ist aber die Arbeit als „Rohbau" sichtbar, denn kaum sind die ersten Zellen vollendet, so beginnt auch bereits die Arbeit des Verkleidens. Die Zellen und etwaigen Vertiefungen zwischen ihnen werden nämlich stets noch mit einem Mörtel aus kleineren und gröberen Sandkörnchen und Steinchen überkleidet, bis das ganze Nest eine gleichmäßig gewölbte Überdeckung erhält. „Nach Fertigstellung dieser Arbeit, die die Bienchen noch oft spät im Juli beschäftigt, sehen die Nester etwa einem Häufchen gegen die Mauer geworfenem Kot täuschend ähnlich, so daß selbst die geübtesten Augen sie noch oft übersehen." Die Entwickelung der aus den Eiern entstehenden Larven, die ihren Honigvorrat nach und nach

verzehren und sich dann jede in ihrer Zelle in einem durchsichtigen Kokon einspinnen, ist bereits im Herbste beendet, doch schlüpfen die jungen Bienen erst im folgenden Jahre aus. Im Norden kann bei ungünstiger Witterung die Entwickelungsdauer auf zwei Jahre verlängert werden, wie dies beispielsweise in Thüringen beobachtet worden ist.

D. Schmarotzerbienen.

Die Schmarotzerbienen bilden keine einheitliche Gruppe, denn ganz verschiedene Einzelbienen haben die Gewohnheit angenommen, keine eigenen Nester zu bauen, sondern sich in die Nester fremder Bienen einzuschleichen und ihre Eier in den Zellen ihrer „Wirte" unterzubringen. In der Regel ist es so, daß das Weibchen einer solchen Schmarotzerbiene oder Kuckucksbiene sein Ei in die noch unfertige, aber schon mit Futter versorgte Zelle legt. Kommt dann die Wirtsbiene zurück, so fügt auch sie ihr Ei hinzu, und es sind dann in der Zelle zwei Eier vorhanden. Von diesen entwickelt sich aber nur das Schmarotzerei weiter, während das Ei der Wirtsbiene oder die später daraus entstehende Larve immer zugrunde gehen.

Den Schmarotzerbienen, die ja der Sorge um die Heranbildung von Nachkommenschaft enthoben sind, fehlt ein Sammelapparat an Bauch und Beinen gänzlich. Hiermit nicht genug, pflegt auch das übrige Haarkleid am Körper mehr oder weniger rückgebildet zu sein, und so kommt es, daß die meisten der hierhin gehörenden Arten uns durch ihr kahles Äußere überraschen, das im Verein mit den häufig vorkommenden lebhaften gelben, roten oder blauen Farben den Tieren etwas Wespenähnliches im Aussehen gibt. Wer ein aufmerksames Auge besitzt, wird daher im Freien derartige Schmarotzerbienen ziemlich leicht bemerken. Unruhigen Fluges treiben sie sich an Lehmwänden und Kiesgruben oder ähnlichen Stellen umher, an denen Einzelbienen ihre Wohnungen haben, aber ebensooft findet man sie auch an Blüten, an denen sie mit ihren hochentwickelten Mundteilen saugen. So sind, wie Friese sagt, die Schmarotzerbienen „ausgesprochene Blumenfreunde geblieben, die des Nektars in ausgedehntem Maße bedürfen, um ihren anhaltenden Spionierdienst erfolgreich leisten zu können".

Wenn im Frühling die Sandbienen mit der Anlage ihrer unterirdischen Bauten beschäftigt sind, zeigen sich die Bienen der Schmarotzergattung Nomada *F.*, hübsche, meist bunt gefärbte Tierchen, die mit ihrem kahlen, hinten zugespitzten Hinterleibe und ihren roten oder schwefelgelben Flecken und Querbinden eher wie Wespen als wie Bienen aussehen. Das Schildchen trägt zwei kleine Höcker. Die Vorderflügel sind an der Spitze oft leicht getrübt. Die Radialzelle ist lang. Von den drei Kubitalzellen ist die erste am größten, die zweite und dritte sind ungefähr gleichgroß. Die Nomada-Bienen lassen sich gern auf Blüten sehen, manche treiben sich sogar schon zeitig im Frühjahr auf Weidenkätzchen umher und besuchen später Stachelbeerblüten und blühende Kräuter. Am Abend oder an unfreundlichen Tagen kann man sie bisweilen überraschen, wie sie mit den Kiefern festgebissen, an einem dünnen Zweig oder einem Blättchen hängen und nun regungslos mit angezogenen Beinen und Fühlern den ganzen Körper frei herunterbaumeln lassen, eine immerhin recht eigentümliche Art des Schlafens, die aber auch noch von einigen anderen Hautflüglern bekannt ist. Haben sie sich schließlich genügend umhergetrieben und Gelegenheit gefunden, mit den Artgenossen anderen Geschlechts Bekanntschaften anzuknüpfen, so sehen wir, wie die Weibchen an heißen, sonnigen Tagen in unruhigem Fluge niedrig über den Erdboden dahinstreichen. Sie wollen jetzt ihre Eier unterbringen und spüren zu diesem Zwecke fremde Bienennester, meist die Erdnester von Andrena- oder von Halictus-Arten oder auch von anderen Bienen, auf. Geschickt weiß hierbei das Nomada-Weibchen sich gewöhnlich gerade den Zeitpunkt zunutze zu machen, wenn die fremde

Wirtsbiene ihre bereits mit Futter versorgte Nestzelle noch einmal verlassen hat, um vielleicht das letzte herbeizuschaffen, ehe sie ihr Nest endgültig schließt. In diesem Augenblick kriecht die Nomada in die verlassene Zelle, legt geschwind ihr Kuckucksei in die fremde Wohnung und entfernt sich wieder, so daß die heimkehrende rechtmäßige Besitzerin des Baues, ohne etwas Außergewöhnliches zu bemerken, unbekümmert auch ihr eigenes Ei hinzufügt und das Nest in üblicher Weise verschließt. Man darf sagen, daß in einem solchen Falle die Brut der Wirtsbiene so gut wie immer verloren ist, denn die aus dem Schmarotzerei entstehende Larve wächst rasch heran und beansprucht dabei so viel Futter, daß für den anderen Zellengenossen, falls er überhaupt noch zur Entwickelung gelangt, nichts übrigbleibt. So muß der Nachkomme der Wirtsbiene zugrunde gehen, während die sich von dem fremden Futter mästende Nomada-Larve wieder zu einer neuen Biene wird. Man glaubte früher, daß die Wirtsbienen, die natürlich alle Ursache haben müßten, die sich frech in ihre Nester einschleichenden Schmarotzerbienen zu hassen, bemüht wären, mit allen Kräften diese gefährlichen Feinde von ihren Nistplätzen fernzuhalten; aber nichts von alledem ist der Fall. Im Gegenteil, das Verhältnis zwischen den Wirtsbienen der Gattung Andrena und ihren Nomada-Schmarotzern ist, wie verschiedentlich beobachtet wurde, ein durchaus ungetrübtes oder, richtiger gesagt, vollkommen gleichgültiges. Carrière weiß hiervon zu berichten, er sah einst, wie eine heimkehrende Andrena ovina *Kl.* ihren Bau von einem fremden Nomada-Weibchen besetzt fand, das sich während ihrer vorübergehenden Abwesenheit eingeschlichen hatte. Anstatt nun sofort über letzteres herzufallen, wartete die Andrena ganz ruhig am Nesteingange, bis der Fremdling wieder herausspaziert kam, tat ihm nicht das geringste zuleide und ging dann, als ob überhaupt nichts geschehen wäre, ohne Argwohn in ihre Wohnung.



Schmarotzerbiene, Nomada lathburiana *Kirby* (1, 2 und 3), an der Niststätte von Andrena ovina *Kl.* (4, 5 und 6). Natürliche Größe.

Bei den Kegelbienen der Gattung Coelioxys *Latr.* sind die Weibchen ausgezeichnet durch den kegelförmigen, hinten spitz auslaufenden Hinterleib, die Männchen durch die spitzen Dornen, die sie am Ende desselben tragen. In Afrika sind die Kegelbienen durch viele prächtig

blau gefleckte Arten vertreten, die größte ist die reichlich 2,5 cm Länge erreichende schwarze, am Kopf rotgelb behaarte Coelioxys ducalis *Sm.*, die in Celebes und Formosa zu finden ist. Unsere deutschen Arten, wie die am Hinterleibe seitlich weißlich gefleckte Coelioxys quadridentata *L.*, fliegen, nach Rudow, „langsam mit hellem, pfeifendem Gesumme an Ballota, Origanum, Echium, Skabiosen, Rubus. Eigenartig ist ihr Verhalten während der Nachtruhe. Schon vor Sonnenuntergang setzen sie sich an Pflanzenstengel dicht unter schützende Blütenstände, beißen sich mit den Kiefern fest, strecken die Beine als Stütze nach vorn und den Hinterleib wagerecht nach hinten. In dieser Lage sind sie leicht zu fangen, da sie keine Fluchtversuche machen, wohl aber den Kopf sitzen lassen, wenn man sie schnell abzunehmen versucht. Man findet sie als Schmarotzer von Erdbewohnern.“ Die Abbildung auf S. 594 zeigt uns Coelioxys rufescens *Lep.*, die die Nester der Pelzbiene, Anthophora parietina *F.*, aufsucht, um dort ihre Eier unterzubringen. Bei der gleichen Art schmarotzt auch die ebenfalls dargestellte Trauerbiene, Melecta armata *Panz.*

Nicht allein die erdbewohnenden Bienen haben unter den Besuchen von Kuckucksbienen zu leiden, auch die freien oberirdischen Nestbauten anderer Arten werden heimgesucht. So schützt selbst die vollendete Baukunst der Mörtelbiene deren Nester nicht vor dem gefährlichen Schmarotzergesindel, das es versteht, sich heimlich Zugang zu verschaffen, bevor noch der Baumeister seine Arbeit beendet hat. Bei unserer gewöhnlichen Mörtelbiene ist es eine kleine, 5—8 mm lange Biene, Stelis nasuta *Latr.*, ein rotbeiniges, schwarzes, am Hinterleibe weiß geflecktes Tierchen, dessen verlängerter Kopfschild ausgerandet ist. Wie Carrière beobachtete, schleicht sich die kleine Stelis in die Nestzellen ein und legt ihre 8 winzigen Eier zierlich in zwei Reihen neben das Chalicodoma-Ei. „Dann flieht sie, ehe die Chalicodoma zurückkehrt. Verspätet sie sich, indem sie mit einer Flügelspitze oder einem Fuße an dem zähen Futterbrei hängenbleibt, so wird sie, wie ich einmal beobachtete, mit eingemauert — wie gern würde ich sagen ‚zur Strafe oder aus Rache‘. Aber ich glaube, daß die Chalicodoma, welche zum Schutze ihrer Brut mit viel Kunst, Kraft und Fleiß eine steinerne Burg erbaute, den Feind gar nicht als solchen erkennt.“

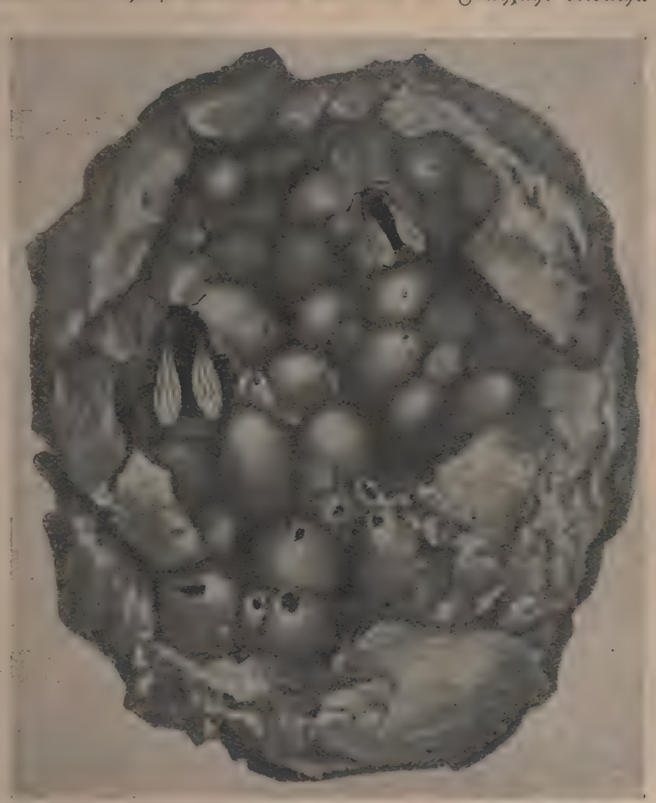
E. Staatenbildende Bienen.

Die letzte große Hauptgruppe, die man hinsichtlich der Lebensweise bei den Apiden unterscheiden kann, umfaßt die staatenbildenden oder sozialen Bienen. Bei ihnen gibt es nicht nur wie bei den Einzelbienen Männchen und Weibchen, sondern außerdem noch Scharen von unbegattet bleibenden Hilfsweibchen oder Arbeitern, die genau wie bei den sozialen Wespen die Aufzucht und Pflege der Nachkommenschaft hauptsächlich zu besorgen haben. Die Arbeiter und die Weibchen, soweit letztere Blütenstaub eintragen, sind bei den staatenbildenden Bienen immer im Besitze eines sogenannten Körbchens, d. h. einer vertieften, nackten, glänzenden Stelle an der Außenseite der Hinterschienen, die von längeren Haaren umgeben ist und dazu dient, den an den Blüten gesammelten Pollen aufzunehmen, um ihn heimwärts zu tragen. Wichtig ist auch die „Bürste“, eine starke, an der Innenseite der Ferse befindliche Behaarung, mit welcher der Pollen aus den Körperhaaren gekämmt werden kann.

Die Hummeln (Bombinae) sind gewöhnlich schon auf den ersten Blick an ihrer plumpen, gedrungenen Gestalt und dem bunten pelzigen Haarkleide zu erkennen. Die Vorderflügel enthalten eine zugespitzte oder abgerundete Radialzelle und drei untereinander ziemlich gleichgroße Kubitalzellen, von denen die erste gewöhnlich durch eine zarte, blasse Querader halbiert ist. Das Verbreitungsgebiet der Hummeln erstreckt sich über die ganze nördliche gemäßigte

Zone von Asien, Europa und Amerika. Von Nordamerika sind einige Arten bis Südamerika vorgedrungen, in der Alten Welt finden die Hummeln dagegen ihre Südgrenze schon in Vorderindien und in der Mittelmeerregion.

Im Vergleich zu den Nestern der Honigbiene sind die Hummelnester wenig volkreich. Die Nestanlage unserer Hummeln der Gattung Bombus *F.* wird von einem überwinterten befruchteten Weibchen, der sogenannten Königin, besorgt, die verborgen im Boden, in irgendeinem Verstecke, den langen Winter im Schlafe verträumte und nun im Frühjahr erwacht. Fleißig fliegt sie zu den bunten Kindern Floras und schlürft mit ihrem langen Rüssel den Nektar aus den Frühlingsblumen, wobei sie sich freilich ihre Arbeit auch zuweilen dadurch erleichtert, daß sie mit den scharfen Kiefern Löcher in den Grund der Blüte beißt, um auf diesem Wege von der Seite her bequemer zur duftenden Honigquelle zu kommen. Um diese Zeit hat die Hummelkönigin auch schon irgendeinen verborgenen, zur Nestgründung geeigneten Platz ausfindig gemacht. Den Nestboden bestreicht sie, wie aus den bisherigen Beobachtungen hervorgeht, zunächst mit Wachs, trägt Pollen darauf, umgibt diesen mit einem Ringwall von Wachs, legt einige Eier hinzu und schließt dann die Wachszelle vollständig ab. Bei einer Zelle bleibt es aber nicht, denn neben der ersten, in der sich bald die junge Brut regt, werden neue erbaut und in gleicher Weise mit Pollen und mehreren Eiern versorgt. Das wächserne Baumaterial, das bei den Hummeln schon eine gewisse Rolle spielt, wird von der Königin, wie überhaupt von den weiblichen Hummeln, in besonderen Drüsen erzeugt und teils an der Bauch-, teils an der Rückenseite des Hinterleibes ausgeschwitzt.



Nest der Steinhummel, Bombus lapidarius *L.* Die äußere Wachshülle ist teilweise entfernt Links Königin, rechts Hilfsweibchen. Etwas abgeändert nach v. Buttel-Reepen. Aus R. Hesse und F. Doflein, „Tierbau und Tierleben", Bd. II, Leipzig und Berlin 1914.

Die Hummelkönigin ist ihren Kindern eine gute Mutter. Sie überläßt sie nicht sich selbst, wie es alle Einzelbienen, soweit wir wissen, mit alleiniger Ausnahme der in den Tropen verbreiteten Gattung Allodape *Lep.*, tun, sondern öffnet nach einigen Tagen die angelegte Zelle ein wenig, reicht den jungen Larven Futter, verschließt aber dann die Zelle wieder vorsorglich mit Wachs. Die Larven wachsen bei wiederholten Fütterungen rasch heran und spinnen sich schließlich in großen tonnenförmigen Kokons ein. Da die Reste der ursprünglich angelegten und zwischendurch mehrfach ausgebesserten wächsernen Zellenhülle, die von den Kokons

endgültig zersprengt wird, von der Hummelkönigin entfernt werden, so trifft man beim Öffnen von Hummelnestern häufig gar keine Wachszellen mehr an, sondern hat nur ein wirres, regelloses Durcheinander von großen bräunlichen Kokons vor Augen. Die neuen Hummeln, die aus diesen hervorgehen, sind anfangs immer sogenannte Arbeiter oder Hilfsweibchen, die sich hauptsächlich durch geringe Größe auszeichnen, der Hummelkönigin aber im übrigen gleichen. Diese unbefruchtet bleibenden Arbeiter oder „kleinen Weibchen" übernehmen fortan die Sorge für die Nachkommenschaft, sie führen die Bauarbeiten im Nest aus und schaffen von den Blumen so viel Nahrung heran, daß die Königin ihre Eier ruhig in beliebige leere Zellen legen kann, weil die junge Brut doch schon von Anfang an gefüttert wird. Je zahlreicher die Arbeiterweibchen werden, desto mehr Futter wird natürlich eingebracht, und die Hummeln fangen daher bald an, Honig aufzuspeichern, damit sie keine Not zu leiden brauchen, wenn etwa regnerisches, kühles Wetter den Blütenbesuch vorübergehend unmöglich macht. Zur Aufbewahrung des Honigs dienen teils alte leere Kokons, teils auch eigens zu diesem Zwecke angefertigte große Honigtöpfe. Ist diese Zeit des Überflusses gekommen, so bilden sich Arbeiter heran, die immer größer und größer werden und schließlich dem Mutterweibchen an Größe gar nicht mehr nachstehen. Es ist wahrscheinlich, daß solche unbegattet bleibende Weibchen sich im Neste fortpflanzen, doch können aus ihren unbefruchteten Eiern nur männliche Hummeln werden. Die Hummeldrohnen, die besonders gegen den Herbst hin in größerer Zahl zur Ausbildung kommen, führen ein bequemes Leben, sie bekümmern sich nicht im mindesten um das Gesamtwohl, bummeln viel auf den Blumen herum, sammeln aber nichts, weil ihnen die hierzu nötigen Instinkte abgehen und ihnen auch der Sammelapparat, besonders ein Körbchen, fehlt, benutzen aber statt dessen jede Gelegenheit, um draußen oder gar zu Hause im eigenen Neste Liebesabenteuer anzuknüpfen. Schließlich bleiben sie ganz von ihrem Heim fort und übernachten in Blüten, bis man sie an einem kühlen Morgen erstarrt und tot am Boden findet. Im alten Heim gestalten sich die Verhältnisse inzwischen immer trauriger, die Lebenskraft der alten Königin ist erschöpft, es beginnt an Futter zu mangeln, und nach und nach sterben alle Bewohner an Entkräftung, mit Ausnahme einiger von den Männchen befruchteter großer Weibchen, die an einer geeigneten Stelle überwintern und hernach wieder zu neuen Königinnen werden.

Die Hummelnester, die der Schauplatz der eben geschilderten Vorgänge sind, haben nur einen oder wenige Zugänge und können sich an den verschiedensten Orten befinden. Viele Hummelarten nisten unterirdisch und gründen ihre Staaten im lockeren Erdboden oder unter Steinen, während andere oberirdisch wohnen und ihr Heim in alten verlassenen Vogelnestern, in hohlen Bäumen, unter dem Schutz von Hausdächern oder an ähnlichen Örtlichkeiten anlegen. Zu den seltsamsten Vorkommnissen gehört der besonders bei unterirdischen Hummelvölkern beobachtete „Hummeltrompeter". Früh am Morgen, ehe noch das Hummelvolk aus dem nächtlichen Schlafe erwacht ist, hat man schon mehrfach eine Hummel gesehen, die sich an den Nesteingang stellte und mit raschen, sausenden Flügelschlägen einen lauten, summenden Ton von sich gab. Fängt man den „Trompeter" fort, so tritt eine andere Hummel an seine Stelle und übernimmt es, wie man früher meinte, mit ihrem Weckruf die Gefährten aufzumuntern. Wir müssen uns hier aber vor Vergleichen mit menschlichen Einrichtungen hüten. Die Hummeln bedürfen keines Signals zum rechtzeitigen Aufstehen, und der Trompeter mit seinem lebhaften Flügelschlagen sorgt nur dafür, daß die während der Nacht schlecht gewordene Luft im Neste durch frische ersetzt wird. Ein solcher lebender Ventilator ist auch von den Honigbienen bekannt und übt seine Tätigkeit, wenn es nötig ist, auch am Tage aus.

Die Erdhummel, Bombus terrestris *L.*, ist eine unserer gemeinsten Arten. Samtschwarz

ist ihre Farbe, und nur vorn an der Brust und am zweiten Hinterleibsringe zeigt sich je eine bald hellere, bald dunkle gelbe, quer verlaufende Binde, während das Hinterende schneeweiß gefärbt ist. Wie bei anderen Hummeln gibt es aber in verschiedenen Gebieten auch mannigfache Farbenvarietäten, von denen man bei der Erdhummel sogar nicht weniger als 22 beschrieben hat, und unter denen sich neben weißafterigen Abarten auch solche mit roter oder schwarzer Behaarung am hinteren Leibesende finden. Die Erdhummel ist weit verbreitet. Sie kommt nicht nur in ganz Europa bis zum Nordkap vor, sondern ist auch auf Island gefunden, lebt in Asien bis Sibirien, Japan und Kaschmir, in Nordafrika, auf Madeira und den Kanaren, sie fehlt nicht einmal in Nordamerika, denn die von dort beschriebene Bombus terricola *Kirby* ist weiter nichts als eine Spielart unserer gewöhnlichen Erdhummel. Zeitig im Frühjahr lassen sich die überwinterten Weibchen an sonnigen Tagen draußen sehen, manche fliegen schon im März; vom April an summen die Erdhummeln aber regelmäßig an den Blüten, soweit es das Wetter nur irgend erlaubt. Die Zahl der Blumen, die sie locken, ist groß. Im ersten Frühjahr finden sich die Weibchen gern an blühenden Weidenbüschen ein; und wenn im Juli oder August die Männchen erscheinen, so trifft man letztere besonders auf Disteln, in deren Blütenköpfen sie mit großem Behagen saugen. Die Arbeiter machen bei ihren Blütenbesuchen fleißig von den kräftigen Vorderkiefern Gebrauch und nehmen sich oft gar nicht die Mühe, den Rüssel von obenher einzuführen, sondern schneiden einfach die Blüte an einer beliebigen Stelle von der Seite her an, selbst dann, wenn sie von obenher auch ganz gut zur Nektarquelle hätten reichen können. Das Nest wird bei der Erdhummel, nach Friese und Wagner, in lockeres Erdreich gebaut, „und zwar recht tief, bis zu 1½ m. Verlassene Mäuse- und Maulwurfsnester werden dabei bevorzugt, weil in diesen das für die Umhüllung des Nestes notwendige Material, wie Laub, Wurzeln, Haselnußschalen, Kirschkerne, Gräser und Moosbüschel, gleich vorrätig ist. So fand Hoffer in einem 1½ m tiefen Neste der var. lucorum an 50 Kirschkerne." Die Nester sind mitunter stark bevölkert und zählen etwa 150 Arbeiter und bis über 100 junge Weibchen neben der alten Königinmutter und außer den Männchen als Insassen. So große Nester sind aber in Norddeutschland selten, und 30—40 junge Weibchen gelten hier für ein Erdhummelnest schon als ansehnlich hohe Zahl.

Die Steinhummel, Bombus lapidarius *L.* (Abb., S. 603), hat gleichfalls eine überaus weite Verbreitung in Europa und Asien und gehört zu den häufigsten unter unseren einheimischen Hummelarten. Sie kleidet sich in Mitteleuropa in tiefes, samtartiges Schwarz, das jedoch am hinteren Leibesende durch Rot ersetzt wird. Bei den Männchen ist gewöhnlich oben an der Vorderbrust ein gelblicher Haarsaum sichtbar, ebenso wie in der Regel vorn am Kopf das Gesicht leuchtend gelb behaart zu sein pflegt. Ein wichtiges Merkmal ist schließlich noch ein kahler, rundlicher, am sechsten Hinterleibsringe befindlicher Eindruck, der deutlich gegen die rote Behaarung absticht und auch bei den verschiedenen Varietäten der Steinhummel erkennbar ist. Die großen, plumpen Weibchen der Steinhummel sahen wir in der Berliner Gegend mitunter schon Ende März und im April fliegen, sie besuchen die Taubnesseln (Lamium), den kriechenden Günsel (Ajuga reptans) und Gundermann (Glechoma), während die Männchen sich im August besonders auf Disteln und anderen Kompositen einfinden. Die befruchteten jungen Königinnen suchen schon zeitig die Winterquartiere auf, die, wie es heißt, immer in die lockere Erde eingegraben werden. Die Steinhummeln gehören zu den unterirdisch nistenden Arten; ihre Wohnstätten legen sie mit Vorliebe unter Steinhaufen oder im lockeren Erdreich, gelegentlich auch in Mauerspalten an. Das größte Nest, das bisher bekanntgeworden ist, enthielt über 300 Insassen.

In der Ackerhummel, Bombus agrorum *F.*, lernen wir eine weitere, bei uns sehr häufige und gleich den anderen bisher genannten in Europa und Asien weit verbreitete Art kennen. Sie fällt uns dadurch auf, daß der Kopf viel länger als breit ist. Ihre Farbe ist vorherrschend gelblich, Kopf und Brust sind mehr rotbraun oder braungelb behaart, während am Hinterleib ein helleres Graugelb vorherrscht. An Farbenvarietäten, unter denen es aber niemals am Hinterende weiß behaarte Formen gibt, fehlt es auch bei dieser Hummelart nicht, und eine besonders prächtige Spielart ist die Feuerhummel, Bombus pascuorum *Scop.*, die in ganz Italien vorkommt, aber auch schon in Südtirol bei Bozen fliegt und oberseits am ganzen Körper einen prächtigen feurig fuchsroten Samtpelz trägt. Die Weibchen werden bei der Ackerhummel nicht so groß wie bei der Erdhummel und Steinhummel, und unter den Arbeitern, die durchschnittlich eine Länge von 12—15 mm erreichen, sieht man gelegentlich wahre Zwerge, die fast nur die Größe einer Stubenfliege haben. Zur Anlage ihrer meist oberirdischen Nester weiß die Ackerhummel die verschiedensten Örtlichkeiten zu benutzen. Man fand ihre Nester in den verlassenen Moosnestern des Zaunkönigs und den alten Schlafstellen des Siebenschläfers. Man fand sie an Hauswänden, in Scheunen und Stallungen, und weiß von einer Bäuerin, die beim Aufnehmen eines alten zerrissenen Schafpelzes, der längere Zeit auf dem Dachboden gelegen hatte, zu ihrem Entsetzen die Erfahrung machen mußte, daß ein ganzes Hummelvolk in dem Pelz sein Heim aufgeschlagen hatte.

Das Leben und Treiben der Hummeln, das wir hier mit Rücksicht auf die heimischen Verhältnisse kennengelernt haben, spielt sich in anderen Ländern zum Teil in abweichenden Formen ab. Im hohen Norden, wo die Hummeln nicht nur in den Tagesstunden sammeln, sondern auch den Schein der Mitternachtssonne benutzen, um ihrer Nahrung nachzugehen, genügen die wenigen Sommerwochen nicht zur Staatengründung. Hier fehlen Hilfsweibchen, und die Hummeln leben wie die Einzelbienen getrennt für sich. In Südeuropa unterscheidet sich das Hummelleben im Vergleich zu den heimischen Verhältnissen dadurch, daß es auch während des milden Winters ungestört seinen Fortgang nehmen kann. Hemmend wirkt dort dagegen die dürre, blumenarme Sommerszeit, denn wie man an der rotafterigen Abart der Erdhummel, var. xanthopus, beobachtet hat, stirbt in Korsika das Hummelvolk im August und September zur Zeit der größten Hitze mit Ausnahme der jungen befruchteten Weibchen aus. Im feuchten tropischen Südamerika, wo die Vegetation sich jahraus, jahrein unverändert in üppiger Frische erhält, kennt man anderseits Hummelstaaten, die Jahre hindurch ohne Unterbrechung fortbestehen.

Die Schmarotzerhummeln (Psithyrus *Lep.*) stimmen zwar mit den Einzelbienen darin überein, daß es bei ihnen nur Männchen und Weibchen, jedoch keine Arbeiter gibt, gleichen aber im übrigen so sehr den echten Hummeln der Gattung Bombus, daß an ihrer nahen Verwandtschaft mit diesen gar kein Zweifel sein kann. Die Psithyrus-Weibchen haben keine Fersenhenkel und keine Körbchen an den Schienen, die vielmehr außen wie beim Männchen gleichmäßig gewölbt und behaart sind. Die männlichen Psithyrus zeichnen sich hauptsächlich durch die häutige Beschaffenheit ihrer Geschlechtsteile den Bombus-Männchen gegenüber aus, bei denen diese Teile immer hornig chitinisiert sind. Die Lebensweise der Schmarotzerhummeln ist am genauesten durch Hoffer erforscht worden. Wir wissen, daß die großen Psithyrus-Weibchen in Bombus-Nester eindringen und dort, obwohl ihnen manchmal ein recht unfreundlicher Empfang bereitet wird, bald ganz unbeachtet gelassen werden. Nun fühlen sich die Eindringlinge sicher, mästen sich ungehindert von den Vorräten, die die fleißigen Hummelarbeiter eingetragen haben, legen ihre Eier in die Nestzellen der Hummeln und lassen ihre Nachkommen im Hummelnest aufwachsen, wenngleich manches dafür spricht, daß sie die letzteren noch selbst

füttern. Psithyrus vestalis *Fourc.*, eine der häufigsten deutschen, bei der Erdhummel schmarotzenden Arten, ist schwarz, am Hinterleibe in der Regel weiß gefärbt und an der Vorderbrust mit einer breiten gelben Querbinde versehen. Die Flügel sind schwärzlich getrübt.

In den Tropen Amerikas und der Alten Welt gibt es eigentümliche, stachellos bleibende Honigbienen, die Meliponinae mit den beiden einander sehr ähnlichen Gattungen Melipona *Ill.* und Trigona *Jur.* Einzelne dieser vorherrschend schwarz oder rotbraun gefärbten Bienen übertreffen die Honigbiene an Größe, die meisten bleiben aber kleiner, und die winzigste Art, die südamerikanische Trigona duckei *Fr.*, ist mit einer Länge von nur 2 mm sogar die kleinste Biene der Welt und wird überhaupt meist nur so gefangen, daß sie in die Augen des Menschen fliegt, in die sie, wie viele andere winzige Insekten, sich häufig verirrt. Alle Arten dieser stachellosen Bienen leben in Staaten, die im allgemeinen sehr volkreich sind und deren Individuenzahl sich bei Trigona, nach v. Ihering, manchmal bis auf 100000 belaufen kann. Unter den vielen Tausenden weiblicher Meliponen, die in einem solchen Staate beieinander wohnen, und unter denen auch das schärfste Auge keinen Unterschied herauszufinden vermag, gibt es immer ein abweichend gestaltetes Weibchen, die Königin, die allein imstande ist, Eier in befruchtetem Zustande abzulegen. Sie hat gewöhnlich einen größeren Leibesumfang und erheblichere Länge, ein Unterschied im Vergleich zur übrigen Bevölkerung, der manchmal recht beträchtlich wird, beispielsweise bei Trigona molesta *Puls.*, bei der die Königin 9 mm mißt, während die Arbeiter nur 4 mm Körperlänge haben.

Die Königin eines solchen stachellosen Bienenvolkes widmet sich ganz dem Geschäfte des Eierlegens, sie verläßt das Nest niemals und würde hierzu auch gar nicht fähig sein, weil ihre im Laufe der Zeit mehr oder minder beschädigten Flügel gewöhnlich viel zu schwach sind, um den durch Anschwellung des Hinterleibes vergrößerten Körper zu tragen. Im Gegensatz zur Königin stehen die unbefruchtet bleibenden Weibchen, die die Hauptmasse der Bevölkerung im Meliponenreiche bilden, aber nicht wie bei den Hummeln Hilfsweibchen, sondern echte Arbeiter sind, die sich im Körperbau von der Königinmutter unterscheiden. Sie besitzen nämlich im Gegensatz zur letzteren an der Außenseite ihrer Hinterschienen je eine kleine körbchenartige Vertiefung als Sammeleinrichtung. Die Arbeiter fliegen zu den Blüten, tragen im Körbchen Pollen heim oder bringen, wie die Melipona-Arten es zu tun pflegen, auf dieselbe Weise auch Lehm angeschleppt, um ihn im Nest als Baumaterial zu verwenden. Den wichtigsten Baustoff liefern sie aber selbst in Gestalt von Wachs, das sie an der Rückenseite ihres Hinterleibes ausscheiden. Statt der fehlenden Wachszange sind, nach H. Müller, die Meliponen „am Endrande der Schienen mit einem Kamm aus langen, gebogenenen Chitinzähnen ausgerüstet“. Zu bestimmten Jahreszeiten entstehen im Meliponennest auch neue junge Königinnen sowie Männchen, welche letztere jedoch im Herbst, wenn die Befruchtungen vollzogen sind, von den Arbeitern als nutzlose Faulenzer betrachtet und mehr oder minder gewaltsam aus dem Neste hinauskomplimentiert werden. Auch das Schwärmen hat man bei den Meliponen mehrfach beobachten können. Es hat sich hierbei herausgestellt, daß nicht die alte Königin fortzieht, sondern daß immer die jungen Königinnen, umgeben von einem Teile des Volkes, die alte Wohnung verlassen, um sich in der Nachbarschaft ein neues Heim zu gründen.

Die Bauten der Meliponen sind so ungeheuer vielgestaltig, daß wir uns hier mit der Hervorhebung einiger ihrer wichtigsten Eigentümlichkeiten begnügen müssen. Sehr häufig wird irgendein hohler Baum als Niststätte benutzt, in dessen Innerem sich das aus mehreren schichtenweise übereinanderliegenden horizontalen Brutwaben bestehende Nest befindet. Jede

Brutwabe setzt sich aus zahlreichen kurzen, sechseckigen Wachszellen zusammen, die alle in einer Schicht nebeneinander liegen und am unteren Ende geschlossen sind. Sind die Zellen mit Pollen und säuerlichem Futterbrei gefüllt und von der Königin je mit einem Ei belegt worden, so werden sie auch an dem oberen freien Ende zugedeckelt. Die Zellen, in denen Arbeiter oder Männchen heranwachsen, sind alle von gleicher Größe, während die jungen Königinnen sich manchmal in besonderen großen „Weiselwiegen" heranbilden können. Der schwarzbraune, aus Wachs errichtete Wabenbau wird rings von einer mit vielen Gängen labyrinthartig durchsetzten Wachshülle umgeben, die dem sehr wärmebedürftigen Meliponenvolke Schutz gegen unerwünschte Temperaturschwankungen und auch gegen etwaige Feinde gewährt. Auch eine Anzahl großer, aus dunklem Wachs gebauter rundlicher Vorratstöpfe findet man im Meliponenneste, die zur Aufspeicherung von flüssigem Honig benutzt werden. Ebenso speichern die Meliponen auch Vorräte von Pollen und Harz (Propolis) auf. Dort aber, wo das Nest gegen den nicht als Wohnkammer benutzten Teil des hohlen Bauminnern angrenzt, wird es durch eine als Batumen bezeichnete Scheidewand abgeschlossen, die bei Melipona aus Lehm besteht und mitunter eine Dicke bis zu 12 cm erreichen kann, während sie bei Trigona von dem Zerumen, einer aus Wachs und Pflanzenharz gemischten Masse, gebildet wird. Die Meliponen sind sehr eifrig darauf bedacht, das Eindringen fremden Getiers in ihre Nester zu verhüten. Um dergleichen ungebetene Gäste nach Möglichkeit fernzuhalten, pflegen sie noch eine mehr oder minder lange enge, aus Wachs bestehende Röhre zu bauen, die den einzigen Zugang zu ihrem Neste bildet und ständig von einigen wachestehenden Arbeitern besetzt ist. Nachts aber wird die äußere Mündung der Zugangsröhre, das Flugloch, in der Regel noch durch eine besondere Wachswand zugeschlossen.

Manche Meliponen wohnen nicht in Stämmen, sondern bauen sich ein großes, frei in den Ästen hoher Bäume hängendes Nest, andere errichten, wie die brasilianische Trigona helleri *Fr.*, nach v. Ihering, „zwischen den Blättern der auf Waldbäumen parasitisch lebenden Bromeliazeen ein kopfgroßes Nest aus Lehm, Wachs und Pflanzenfasern", während noch andere ihr Heim im Erdboden aufschlagen oder mit Termiten zusammenwohnen.

Die Meliponen sind für den Menschen nicht bedeutungslos. Zwar kann das von ihnen erzeugte Wachs nicht verwendet werden, wohl aber bildet der Honig in der Heimat der Stachellosen ein ebenso beliebtes wie gesundes Genußmittel für den Menschen, nur ganz wenige Melipona-Arten ausgenommen, bei denen der Honig die unangenehme Eigenschaft besitzt, berauschend zu wirken oder Übelkeit zu erregen. Welche Honigmassen in den Nestern der stachellosen Bienen gelegentlich aufgespeichert worden sind, geht daraus hervor, daß aus den Nestern der südamerikanischen Melipona nigra *Lep.* gar nicht selten bis zu etwa 15 Liter Honig gewonnen werden können. Die Honigernte hat allerdings ihre Schwierigkeiten, denn wenn es auch gewisse Meliponen gibt, die sich ihrer Schätze ziemlich gutwillig berauben lassen, so ist doch bei den meisten Arten schon die bloße Annäherung an das Nest mit gewissen Gefahren verknüpft. Wie kleine Teufelchen stürzen sich diese stachellosen Bienchen gleich zu Hunderten auf den Menschen, dringen wie besessen scharenweise in das Haar und unter die Kleidung und verursachen durch ihr Krabbeln auf der Haut und durch ihre wütenden Bisse ein so unerträgliches Jucken, daß nur die schleunigste Flucht Rettung bringt.

Die **Honigbiene**, Apis mellifica *L.*, die wichtigste Vertreterin der stacheltragenden staatenbildenden **Bienen** (Apinae), ist dem Menschen schon seit den ältesten Zeiten bekannt. Mannigfache Hinweise auf sie finden sich in den Göttersagen der Griechen, und wir werden

annehmen dürfen, daß auch die barbarischen Urvölker Asiens und Europas schon frühzeitig gelernt haben, die Erzeugnisse der Biene sich zunutze zu machen. Schwieriger ist die Frage nach der Herkunft dieses nützlichen Insektes zu beantworten. Nach einigen stammt die Honigbiene aus Indien, v. Buttel-Reepen aber meint, daß ihre Urheimat in Mitteleuropa sei, und kann sich dabei auf die im Bernstein des Samlandes gefundene Apis meliponoides *Butt.* berufen, die zur Oligozänzeit lebte und im Bau der Sammelapparate eine Mittelform zwischen Meliponen und Apinen bildete. Eine weitere Übergangsstufe liefert die in der miozänen Molasse bei Öningen in Baden entdeckte Apis adamitica *Heer*, die in der warmen Tertiärzeit wohl schon ganz nach Art unserer jetzigen Honigbiene, deren unmittelbarer Vorläufer sie zu sein scheint, ihre Sammeltätigkeit ausgeübt haben dürfte. So mag sich die Honigbiene wohl während einer günstigeren klimatischen Periode in unseren Breiten aus meliponenartigen



Honigbiene, Apis mellifica *L.* 1) Drohne (Männchen), 2) Königin, 3) Arbeitsbiene. Vergrößert. Die zugehörigen Beine noch stärker vergrößert, a) Körbchen, b) Bürste.

Urformen herangebildet haben, hat von dort aus weitere Gebiete der Alten Welt besiedelt und ist durch Zutun des Menschen mittlerweile schon längst nach Amerika und Australien verpflanzt worden, wo sie früher gefehlt hat.

Von den Kennzeichen der Honigbiene sei besonders die auffallende Länge der Radialzelle, die ungefähr viermal so lang wie breit ist, hervorgehoben. Die Facettenaugen sind behaart. Die Hinterschienen bleiben im Gegensatz zu denen der Einzelbienen und Hummeln ohne Sporen, doch wird an der Abstammung der sporenlosen Apinae von den übrigen sporentragenden Bienen kein Zweifel mehr möglich sein, seitdem v. Buttel-Reepen bei den Puppen unserer Honigbienen vorübergehende Spornanlagen nachgewiesen hat. Die Unterschiede zwischen dem mit einer wohlentwickelten Samentasche ausgestatteten, befruchtungsfähigen Weibchen, der „Königin" oder dem „Weisel", den immer unbefruchtet bleibenden Weibchen oder Arbeitsbienen und endlich den Bienenmännchen oder „Drohnen" sind an den obenstehenden Abbildungen leicht zu erkennen. Die Königin ist besonders durch die Länge ihres Hinterleibes, das Fehlen von Sammeleinrichtungen, Verkümmerung der Wachsdrüsen und ihren verhältnismäßig kurzen Rüssel ausgezeichnet. Die nur mit einer verkümmerten Samentasche versehenen und daher begattungsunfähigen Arbeitsbienen bleiben kleiner, haben dagegen einen langen Rüssel, besitzen Körbchen und Bürste nebst wohlentwickelten Wachsdrüsen an den vier letzten Bauchringen des Hinterleibes und haben eine sogenannte „Wachszange", die aus dem Fersenhenkel, einem Fortsatz am Metatarsus und einem Chitinkamm an dem gegenüberstehenden Ende der

Schiene besteht, eine Einrichtung, die jedoch keineswegs zum Abschaben des Wachses dient, das vielmehr von einigen Borsten der Fersenbürste abgenommen wird. Die Drohnen fallen durch plumperen Körperbau, die in der Kopfmitte zusammenstoßenden Facettenaugen, verkürzte Mundteile und das Fehlen jeglicher Sammelapparate auf.

Um die Einrichtung des Bienenstaates kennen zu lernen, gehen wir am besten von einem Bienenschwarm aus. Aus vielen Tausenden von Arbeitsbienen, inmitten eine Königin, bestehend, hat der Schwarm brausend das Weite gesucht, setzt sich vorübergehend fest und nimmt, falls ihn nicht dann der Imker rechtzeitig in einem Bienenkorbe oder Bienenstaate einheimst, in irgendeinem hohlen Baume oder einem anderen Versteck seine dauernde Unterkunft. Die erste Arbeit des Volkes im neuen Heim besteht im Wabenbau. An die Decke sich anklammernd und in langen Ketten sich aneinanderreihend, drängen die Bienen das von ihnen ausgeschwitzte und durch die erhöhte Temperatur, die naturgemäß bei dieser angestrengten Tätigkeit herrscht, weich gewordene Wachs mit ihren Köpfen gegeneinander, bis eine senkrecht von der Decke herabhängende Wachstafel oder **Wabe** entsteht. Eine solche Wabe setzt sich immer aus zahlreichen regelmäßigen sechsseitigen Zellen zusammen, die lückenlos aneinanderschließen und in zwei einander gegenüberstehenden Schichten horizontal angeordnet sind. Der ersten Wabe werden später immer noch mehrere zugefügt, wobei aber immer schmale Zwischenräume oder Wabengassen zwischen den einzelnen Waben übrigbleiben, die zum Aufenthalte der Bienen dienen.

Betrachten wir den Wabenbau der Biene genauer, so überrascht uns die überaus sinnreiche und sparsame Ausnutzung des Wachsmaterials, da die Mittelwand zwischen den beiden einander gegenüberstehenden Zellenschichten nicht etwa eben ist, sondern der Boden jeder Zelle eine kleine pyramidenförmige Vertiefung hat und jede der drei Flächen der Pyramide gleichzeitig auch wieder eine der drei Flächen eines Zellenbodens von der gegenüberliegenden Schicht von Zellen bildet. Die Regelmäßigkeit der Bienenzellen, die alle, soweit sie denselben Zwecken dienen, genau von gleicher Größe sind, hat Müllenhof wissenschaftlich zu erklären versucht und eine wichtige Arbeit darüber geschrieben. Nach dieser liegt, wie Dittrich hervorhob, „der Hauptgrund für die Regelmäßigkeit der Bienenzelle und Wabe in der Eigenschaft des Wachses, bei der im Stock herrschenden Temperatur vdn ca. 30 Grad weich, biegsam und elastisch zu sein, so daß dünne Häutchen desselben sich fast wie Plateausche Flüssigkeitslamellen verhalten. Der zweite Faktor ist das Arbeiten der Bienen in dichten Scharen, wodurch einmal eine hohe Temperatur erzielt wird, andererseits durch das gegenseitige Ausweichen der gegeneinander und die entstehende Wachsleiste drängenden Bienen regelmäßige Flächen erzeugt werden können, welche gegeneinander unter bestimmten Winkeln geneigt sind. Das Maß für die rhombischen Grundflächen sowie für die Weite der Zellen geben der Kopf und der übrige Körper der Bienen. Müllenhof faßt dies mit den Worten zusammen: Die Bienen geben durch ihre Köpfe das Maß für die Größe der Prismen, den Druck sowie die Temperatur, um das Material im höchsten Maße plastisch zu machen, dagegen ist die Anordnung des Materials zu Häutchen gleicher Stärke, die vollkommene Ebenung der Wände sowie die Entstehung der Winkel ausschließlich der Kontraktilität des Materials zuzuschreiben." Müllenhof gebührt das Verdienst, zum erstenmal auf die für die Erklärung des Wabenbaues überaus wichtige plastische Beschaffenheit des Wachses bei erhöhter Temperatur aufmerksam gemacht zu haben, doch läßt sich auf rein mechanischem Wege gewiß nicht alles verständlich machen. Von Buttel-Reepen hat denn auch mit vollem Rechte hervorgehoben, daß sich die Bienen bei ihrem Zellenbau keineswegs rein maschinenmäßig verhalten, sondern noch eine besondere selbständige Tätigkeit entfalten müssen, um das Ebenen und Glätten der Wände zu besorgen. Ferner steht es

fest, daß sie beim Bau ihrer Waben keineswegs immer dicht gedrängt arbeiten, und schließlich sind sie, wie wir unten noch sehen werden, auch sehr wohl imstande, Zellen abweichender Art, z. B. Drohnenzellen, zu verfertigen, bei denen sie sich schon unbedingt an ein anderes Maß halten müssen, als es ihre eigenen Köpfe sind.

Ist der Wabenbau in Angriff genommen, so heißt es, Nahrung herbeiholen. Tagsüber, solange die Witterung es erlaubt, fliegen die Arbeitsbienen fleißig zu den Blumen und kehren von dort, den Kropf mit Nektar gefüllt und mit „Höschen" an den Hinterbeinen, d. h. Klümpchen zusammengeballten Blütenstaubs in ihren Körbchen tragend, zum Stocke heim. Bewunderung verdient besonders die Sicherheit, mit der die schwer beladenen Bienen von einer oft weit entfernten blühenden Wiese den Heimweg zum Stocke zu finden wissen. Die nötige Ortskenntnis muß sich aber erst jede einzelne Biene mit Hilfe ihres Gesichtssinnes selbständig erwerben, sie lernt nach und nach durch allmählich weiter geführte Ausflüge die Umgebung des Stockes kennen und kann sich dann schließlich noch aus einer Entfernung von 6—8 km ohne Zaudern zurückfinden. Sehr anziehend ist es, die Honigbienen bei ihrer Tätigkeit auf den Blüten zu beobachten, wenn sie mit Einsammeln beschäftigt sind. Den am Ende des Staubfadens haftenden Pollen befeuchtet die Biene mit Speichel und bildet aus ihm mit Hilfe ihrer Kiefer kleine Klümpchen, die sie nachher, wenn sie zur nächsten Blüte weiterfliegt, an die Schienenbürste bringt und von dort in die Körbchen befördert, bis aus solchen Pollenklümpchen die obenerwähnten Höschen zustande gekommen sind. Da die Bienen bei jedem Ausfluge nur Blumen derselben Art zu besuchen pflegen, so bestehen auch die Pollenhöschen aus gleichem Blütenstaube. Die Biene begnügt sich aber nicht mit dem Einsammeln von losem Pollen, sondern schneidet auch mit den Kiefern die kleinen Staubträger auf, wenn sie sich nicht schon von selbst vorher geöffnet hatten, faßt ihren Inhalt mit den Vorderfüßen, schiebt ihn auf die Mittelbeine und von dort ebenfalls in die Körbchen der Hinterbeine. Auch Harzteile von Nadelhölzern, von den Knospen der Pappeln, Birken und anderer Bäume löst sie los, um sie im Körbchen einzusammeln. Daß die Honigbiene bei ihrer eifrigen Arbeit, unermüdlich von Blüte zu Blüte eilend, die Befruchtung zahlreicher Pflanzen vermittelt, ist eine bekannte Tatsache, hat man doch die Bienen nicht mit Unrecht als Heinzelmännchen des Land- und Obstwirtes bezeichnet. Wie wichtig ihre Tätigkeit ist, zeigt sich darin, daß, wenn man in einem Pfirsichtreibhaus zur Blütezeit ein Bienenvolk einstellt, schon nach ein bis zwei Tagen sämtliche normal ausgebildeten Blüten sicher befruchtet sind.

Den Blütennektar schlürfen die Bienen mit dem Rüssel auf und verschlucken ihn, um ihn nachher zu Hause in chemisch kaum veränderter Form als Bienenhonig wieder auszuwürgen. Ebenso eifrig suchen sich die sammelnden Bienen Blattlaushonig, süße Pflanzensäfte oder fremden Bienenhonig zu verschaffen. Ja, es gibt sogar sogenannte „Raubbienen", d. h. Arbeitsbienen, die in ihrer Gier mutig in fremde Bienenstöcke eindringen, um die dort aufgestapelten Honigvorräte zu plündern. Schwache Bienenvölker, die nicht mehr die genügende Widerstandskraft besitzen, um sich der frechen Eindringlinge zu erwehren, haben oft furchtbar unter derartigen, gewöhnlich von irgendeinem benachbarten starken Volke ausgehenden Räubereien zu leiden. Ein normales, in gutem Zustande befindliches Bienenvolk läßt sich freilich diese unerbetenen Gäste nicht gefallen, denn die Bienen eines Nestes kennen sich alle an ihrem übereinstimmenden Geruch, und wenn fremde Bienen eindringen, so werden sie augenblicklich an ihrem andersartigen Nestgeruch bemerkt und zur schleunigen Umkehr gezwungen oder getötet. Aus diesem Grunde ist es auch nicht ohne weiteres möglich, zu einem weisellosen Volke eine neue Königin hinzuzusetzen, und der Imker, der etwa einem verwaisten Volke

eine neue Königin geben will, muß diese zunächst in ein kleines Drahthäuschen eingesperrt in den Stock bringen, bis sich die Bienen nach ein bis zwei Tagen an ihre Gegenwart gewöhnt haben und die neue Königin ohne Gefahr für ihr Leben freigelassen werden kann.

Sind die Bienen mit ihrer Tracht heimgekehrt, so entledigen sie sich ihrer Schätze in verschiedener Weise. Der Honig wird entweder an eine bettelnde Bienenschwester verfüttert oder in eine der als Vorratskammern dienenden Wachszellen abgegeben. Ein Teil des Honigs dient für den täglichen Gebrauch, das meiste bleibt aber für künftige Zeiten in Zellen aufgespeichert, die nach der Füllung mit einem Wachsdeckel verschlossen werden. Aus den Höschen, die sich die Bienen im Neste abstrampeln, wird das „Bienenbrot“ gebildet, das gleichfalls in besonderen Zellen aufbewahrt wird. Die eingesammelten harzigen Bestandteile finden aber als Vorwachs (Propolis) Verwendung und dienen zum Verkitten von Ritzen und Fugen, zum Verkleinern des Flugloches oder zur Umhüllung fremdartiger Gegenstände, die anderweitig sich nicht gut beseitigen lassen. Heißt es doch, daß sogar einmal eine auf diese Weise eingekapselte tote Maus in einem Bienenstocke gefunden worden ist.

Die Gesamtbevölkerung eines Bienenstaates beziffert sich bei mittelstarken Völkern, wenn die Vermehrung gut im Gange ist, auf etwa 20—30000 Köpfe, kann sich bei sehr starken Völkern aber auch bis auf über 75000 belaufen. Noch haben wir nicht die Tätigkeit der inmitten ihrer Untertanen lebenden Bienenkönigin kennen gelernt, die zwar nie zum Sammeln das Heim verläßt, aber doch für das Gesamtwohl unentbehrlich ist. Sie ist keinen Augenblick allein, sondern ständig von einer kleinen Schar von Arbeitsbienen umgeben, die sozusagen ihren Hofstaat bilden, sie von allen Seiten umdrängen, aber sofort gleichsam respektvoll zurückweichen, sobald sie einige Schritte vorwärts macht, ihr Futter reichen und auch sonst ersichtlich in jeder Weise um sie bemüht sind. So könnte man meinen, bei den Bienen geradezu ein Bild von rührender Liebe zum Staatsoberhaupt vor Augen zu haben, wenn es sich nicht gezeigt hätte, daß die Arbeitsbienen nur deswegen ihre Königin umschmeicheln und sie liebkosend belecken, weil sie auf die melissenartigen, vom Körper der Königin ausgehenden Ausdünstungen erpicht sind. Weit davon entfernt, irgend etwas Königliches an sich zu haben, hat die Bienenkönigin auch nicht den geringsten Einfluß auf den Gang der Dinge im Bienenstaate. Im Gegenteil, sie bleibt immer von den Arbeitern abhängig, muß sich von ihnen füttern lassen und ist überhaupt eigentlich weiter nichts als eine „Eierlegemaschine“, die sich mit Ausnahme der Wintermonate fast fortwährend in Tätigkeit befindet. Im Höhepunkte ihrer Leistungsfähigkeit legt die Bienenkönigin täglich etwa 1000, nach einigen sogar täglich 3000—5000 Eier. Unermüdlich sieht man sie den Kopf in eine leere Zelle hineinstecken, um sich zu überzeugen, ob alles darin in Ordnung ist, und sich gleich darauf umdrehen und den Hinterleib hineinstecken, wobei sie jedesmal die Zelle bestiftet, d. h. ein längliches weißes Ei senkrecht auf den Zellboden klebt.

Die von der Königin gelegten Eier sind zweierlei Art: die meisten sind befruchtet und ergeben Bienen weiblichen Geschlechts, andere werden aber in unbefruchtetem Zustande abgelegt und können sich nur zu Drohnen entwickeln. Die Tatsache, daß die Bienenkönigin zweierlei Eier zu legen vermag, und daß die Parthenogenesis immer zur Bildung von männlicher Nachkommenschaft führt, wurde zuerst durch den katholischen Pfarrer v. Dzierzon ermittelt und hat seitdem durch viele Beobachtungen Bestätigung gefunden. Einmal in ihrem ganzen Leben wird die Bienenkönigin begattet und der aus vielen Tausenden von Samenfädchen bestehende Vorrat, den sie bei dieser Gelegenheit empfängt und der in ihrer Samenblase aufgespeichert bleibt, muß für ihr ganzes späteres, etwa fünf Jahre währendes Leben reichen. Da ist äußerste Sparsamkeit am Platze. Nur etwa 10—12 Samenfädchen werden

jedesmal verwendet und verlassen den Gang der Samenblase, wenn ein Ei im Eileiter vorbeipassiert und befruchtet werden soll, was dann auch ganz sicher von einem der Fädchen geschieht. Soll aber ein Drohnenei abgelegt werden, so erlaubt es eine besondere Muskeleinrichtung im Eileiter, daß das Ei nicht wie gewöhnlich vorübergehend an die Mündung des Samenganges angepreßt wird, sondern rasch vorbeigleitet und daher unbefruchtet abgehen muß. So können also ganz nach Bedarf befruchtete oder unbefruchtete Eier von der begatteten Bienenkönigin abgelegt werden. Ist aber eine junge Bienenkönigin aus irgendwelchem Grunde einmal unbegattet geblieben oder bei einer alten Königin der Samenvorrat bereits erschöpft, so können natürlich überhaupt nur unbefruchtete Eier zur Ablage kommen, die später alle zu Männchen werden, und es kommt damit zu der allen Imkern bekannten Erscheinung der Drohnenbrütigkeit. Drohnenbrütigkeit kommt auch regelmäßig dann zustande, wenn bei einem weisellosen Volke einige Arbeitsbienen das Fortpflanzungsgeschäft übernehmen. In allen solchen Fällen führt aber die Entstehung einer rein männlichen Bevölkerung immer rasch zum Ruin des ganzen Stockes, der aus Mangel an Arbeitsbienen rettungslos seinem Untergange entgegengeht.

Die Drohnen sind unbegabte, aber harmlose, gutmütige Faulenzer, unfähig, selbst zu arbeiten. Daheim lassen sie sich füttern, fliegen nur bei schönem Wetter aus und bummeln ohne irgendwelche Anhänglichkeit an ihr eigenes Nest gar nicht selten von Stock zu Stock, werden aber überall freundlich aufgenommen.

Neben dem Herbeischaffen von Nahrung besteht eine der wichtigsten Sorgen im Bienenstocke in der Aufzucht der jungen Brut, eine Aufgabe, die wieder allein den Arbeitsbienen zufällt. Schon wenige Tage nach der Ablage eines befruchteten Eies regt sich in der von der Königin bestifteten Zelle eine junge Larve, deren hungriges Maul reichlich mit Futter versorgt werden will. Die Arbeitsbienen flößen der Larve einen Futterbrei ein, der, wie neuere Untersuchungen unzweifelhaft bewiesen haben, im wesentlichen aus den eiweißhaltigen Ausscheidungen der Kopfdrüsen von Arbeitsbienen mit einer je nach den Umständen stärkeren oder schwächeren Beimischung von Honig und Pollen besteht. Nach sechs Tagen ist die Larve schon so groß, daß sie die ganze von ihr bewohnte Zelle ausfüllt; sie wird jetzt eingedeckelt, indem die Arbeiter die Ränder der bisher offenen Zelle mit einem Wachsdeckel verschließen. Bald darauf verpuppt sich die Larve, nachdem sie sich in der geschlossenen Zelle in einem feinen Häutchen eingesponnen hat, und verwandelt sich am 21. Tage, von der Ablage des Eies an gerechnet, zu einer neuen Arbeitsbiene. Die erste Pflicht, die die jungen Arbeitsbienen übernehmen, besteht in der Regel wieder in der Pflege und Aufzucht ihrer jüngeren Geschwister, erst später nehmen sie gewöhnlich an den Arbeiten außerhalb des Stockes teil und werden zu „Feldbienen“. Die gesamte Lebensdauer einer Arbeitsbiene kann im Sommer auf etwa 6 Wochen veranschlagt werden. Die beim Auskriechen einer jungen Biene frei gewordene Wachszelle wird nicht etwa abgetragen, sondern sogleich wieder zur Aufnahme eines neuen Eies instand gesetzt. Da aber das in der Zelle enthaltene Gespinsthäutchen nicht entfernt wird, so erklärt es sich, daß die mehrfach benutzten Zellen in den alten Brutwaben mit der Zeit etwas enger werden.

In ganz entsprechender Weise wie bei den Arbeitsbienen geht auch die Entwickelung der Drohnen vor sich, nur mit dem Unterschiede, daß sich letztere in besonderen Drohnenzellen, größeren sechseckigen Zellen, heranbilden, die von der Königin mit unbefruchteten Eiern bestiftet werden. Im Vergleich zu den Arbeiterlarven werden die Drohnenlarven mit einem etwas dickeren trüben Futtersaft versorgt, der im Durchschnitt mehr Eiweißkörper und Fett enthält als bei jenen. Die Gesamtentwickelung erfordert bei den Drohnen 24 Tage.

Während die Arbeitsbienen nicht imstande sind, auf irgendeinem Wege das Geschlecht der künftigen Bienen zu beeinflussen, so können sie je nach Bedarf die weiblichen, aus befruchteten Eiern hervorgegangenen Larven entweder zu neuen Arbeitern oder zu Königinnen heranzüchten. Das geeignete Mittel hierzu liefert ihnen der Futtersaft. Wenn nämlich eine Königin entstehen soll, so wird die junge Larve schon von den ersten Tagen ihres Lebens an mit besonders reichlichem „Königinnenfutter" versorgt und erhält stets als Larvennahrung einen dicken, kleisterartigen Futtersaft, der sich durch hohen Gehalt an Eiweißstoffen auszeichnet. Die Aufzucht der neuen Königinnen, deren Gesamtentwickelung 16 Tage beansprucht, geht im allgemeinen in besonderen großen, rundlichen Zellen, den „Weiselwiegen", vonstatten, die eigens für diesen Zweck erbaut werden und von der Königin in Abständen von etwa einem Tage bestiftet werden. Außerdem können die Bienen zur Aufzucht der Königinnen auch gewöhnliche Zellen benutzen, die sie nachträglich zu Weiselnäpfchen umgestalten.

Mit dem Auftreten von neuen Königinnen, die nie zu mehreren gleichzeitig, sondern immer nacheinander zur Entwickelung gelangen, ändert sich das bisherige friedliche Verhältnis im Bienenstocke, denn die alte Königin ist sehr eifersüchtig, duldet keine Nebenbuhlerinnen und bemüht sich, ihnen, wenn irgend möglich, den Garaus zu machen. Um dies zu verhüten, sorgen die Arbeiter dafür, daß die neu entstandene Königin zunächst noch in ihrer Zelle eingedeckelt bleibt und eine Anzahl Arbeitsbienen sich immer schützend mit ihren Leibern über sie legen, ohne freilich verhindern zu können, daß die Gegenwart einer neuen Stammhalterin doch bald genug bemerkt wird. Eine immer zunehmende Unruhe entsteht, es entwickelt sich ein wildes Durcheinander, brausend lagert sich bald eine große Menge Bienen vor dem Flugloche, an dem sie wie ein langer „Bart" herabhängen, bis schließlich die alte Königin, in den Tumult mit hineingezogen, umringt von Tausenden ihrer Untertanen, die einen hellen Schwarmton von sich geben, das alte Heim verläßt, und zugleich hiermit der Haupt- oder Vorschwarm zustande kommt, von dessen Betrachtung wir oben ausgegangen waren.

Nach dem Fortzuge des Hauptschwarmes wird die erstgeborene junge Königin befreit und macht sich sofort über die anderen Weiselzellen her, um die darin noch eingeschlossenen Nebenbuhlerinnen zu töten. Falls aber das Volk zahlreich genug ist und noch einen zweiten Schwarm zu bilden vermag, wird sie an dieser mörderischen Absicht gehindert und fängt dann voller Wut an, laute Töne von sich zu geben. Hierbei stemmt sie, wie v. Buttel-Reepen beobachtete, „den Kopf auf die Wabe und läßt ein hellklingendes, langgedehntes ‚Thüt, thüt' erschallen; sofort antwortet die reifste der Eingeschlossenen mit einem kurzen, tiefen ‚Quak, quak'. So geht dieser Wechselgesang mit kurzen oder längeren Unterbrechungen stunden- oder tagelang fort." Bisweilen zieht die erstgeborene neue Königin noch mit einem Nachschwarm aus und überläßt der nächsten das Feld, die manchmal noch einen dritten Schwarm zustande bringt. Die zuletzt übriggebliebene tötet aber alle etwa noch übrigen Nebenbuhlerinnen und ist dann wieder die alleinige Herrin im Reiche.

Das Schwärmen ist für den Bienenvater ein wichtiges Ereignis. Jetzt heißt es für ihn: gut aufpassen und den ganzen Bienenschwarm rechtzeitig einfangen, um ihn in eine neue „Beute", einen für die Unterkunft des Volkes geeigneten Behälter, zu bringen. „Schwarmbienen stechen nicht", ist, wie v. Buttel-Reepen mit Recht sagt, „ein alter Imkersatz. Daher auch die alte Fabel, daß die Bienen ihren Bienenvater kennen, weil zumeist der Nichtimker einem Bienenstande nur zuzeiten sich nähert, wenn es gilt, dem interessanten Schauspiel eines Schwarmeinfanges zuzuschauen. Sieht man dann den Bienenvater, oft unbeschützt, ruhig und gelassen im dichtesten Schwarmtumult stehen, ohne daß seine Bienen ihn stechen, so ist

der törichten Fabel wiederum neue Nahrung gewährt." Wie der „Deutsche Bienenfreund" berichtet, stand ein etwa zehnjähriger Knabe „bloßköpfig und in Hemdärmeln nahe bei einem Bienenstande, als eben ein Schwarm auszog. Nach einigem Hin- und Herfliegen nahm die Königin ihren Sitz am Kopfe des Knaben, und rasch folgten Tausende von Bienen. Der Vater des Knaben, die Sachlage sofort erkennend, rief demselben, der schon öfter beim Schwarmfassen zugesehen hatte, nur in aller Eile zu: ‚Rühr dich nicht, Hansl! Mach den Mund und die Augen zu und schnauf durch die Nase, ich werde den Schwarm gleich taufen und einfassen.' Richtig gehorchte der Knabe, der Vater aber goß hübsch Wasser über den von Bienen eingehüllten Kopf des Knaben, bog letzteren etwas nach vorn und strich mit einem Federwisch die ganze Gesellschaft in einen untergehaltenen Strohkorb. Der Knabe hatte keinen Stich erhalten." — „Es steht mit Vorstehendem nicht in Widerspruch", hebt v. Buttel hervor, „daß die meisten Unfälle gerade durch Schwarmbienen verursacht werden, da ängstliches Schlagen oder zufälliges Zerdrücken auch die Schwarmbienen reizt, und sticht erst eine, so stechen gleich hunderte, gereizt durch den strengen Geruch des Giftes."

Befindet sich ein Volk mit einer jungen, noch unbefruchteten Königin an der Spitze in seinem Heim, so vermag es sich nur dann zu erhalten, wenn seine Königin unversehrt von einem Hochzeitsfluge zurückkehrt, den sie etwa im Laufe der nächsten zwei Wochen an einem schönen sonnigen Tage zu unternehmen pflegt. Während dieses Fluges stürzen ihr Drohnen nach, von denen eine die Begattung vollzieht, wodurch die Königin dann für die Dauer ihres Lebens mit einem Samenvorrate versorgt ist. Die Drohnen sind aber am Ende der Fortpflanzungsperiode überflüssig geworden. Wenn keine Königin mehr auf Begattung wartet und die Futterverhältnisse ungünstiger werden, so kommt es zur Drohnenschlacht: die Arbeiterbienen fallen mit einem Male über die nutzlosen Faulenzer her, zerren sie alle zum Stocke hinaus oder stechen sie, ohne viel Umstände zu machen, erbarmungslos ab.

Von den verschiedenen Rassen der Europäischen Honigbiene, Apis mellifica mellifica *L.*, nennen wir außer der dunkeln stechlustigen Deutschen Heidebiene, var. lehzeni *Butt.*, die auch in Deutschland gut überwinternde, am Hinterleibsgrunde gelbbraun geringelte Italienische Biene, var. ligustica *Spin.*, sowie die jähzornige, stechlustige Zyprische Biene, var. cypria *Pollm.*, die an ihrem gelben Schildchen zwischen den Flügeln zu erkennen ist. Zur Unterart der „einfarbigen" Afrikanischen Biene, Apis mellifica unicolor *Latr.*, gehört die Ägyptische Biene, var. fasciata *Latr.*, die am Hinterleibsgrunde hellgelb gefärbt ist, etwas kleiner als die europäischen Bienen bleibt, gleichfalls sehr stechlustig ist und kleinere Zellen baut, sowie die im tropischen Afrika verbreitetete Adansonibiene, var. adansoni *Latr.*, mit rotgelbem Hinterleibsgrunde. In Indien lebt eine andere, etwas größere Art von Honigbienen, die Riesenhonigbiene, Apis dorsata *F.*, die eine einzige mächtige, mitunter 1 m breite und bis zu 70000 Zellen enthaltende Wabe verfertigt, die frei im Geäst eines Urwaldbaumes aufgehängt oder unter vorspringenden Teilen von Felsen und Gebäuden befestigt wird. Alle Stände entwickeln sich bei ihr in gleichgroßen sechsseitigen Zellen, während die kleinste Honigbiene, die ebenfalls in Indien verbreitete Zwerghonigbiene, Apis florea *F.*, welche auch nur eine einzige frei hängende Wabe baut, außer den Arbeiterzellen schon besondere Weiselwiegen und Drohnenzellen errichtet.

Die **Ameisen (Formicidae)** leben wie die Wespen und Bienen in Kolonien oder staatlichen Gesellschaften, die dem Menschen von jeher durch den ausgesprochenen Gemeinsinn bewunderungswert erschienen sind, mit dem jedes einzelne Individuum sich hingebend und

uneigennützig dem Wohle des Ganzen unterordnet. Noch mehr verdienen aber das sonstige Tun und Treiben der Ameisen und ihre Beziehungen zueinander und zu anderen Tieren unsere Beachtung, ist doch hieraus zu ersehen, daß wir es bei den fleißigen Ameisen mit geistig hochstehenden Wesen zu tun haben, die zwar von menschlicher Intelligenz himmelweit entfernt sind, aber unter den wirbellosen Tieren unstreitig zu den begabtesten gehören.

In ihrem Äußeren haben die Ameisen, verglichen mit den bunt gezeichneten Wespen oder Bienen, nur wenig Anziehendes, denn die etwa 5000 bisher beschriebenen Arten, die nebst den bei ihnen unterschiedenen ungefähr 1200 Varietäten alle Erdgebiete von den Tropen bis zu den arktischen Breiten bewohnen, bleiben zum überwiegenden Teile klein und sind fast immer schmucklos gefärbt. Ihr wichtigstes Merkmal ist ein mit einer aufrechten Schuppe besetzter eingliederiger oder aus zwei aufeinanderfolgenden Knoten bestehender Hinterleibsstiel, der von dem ersten oder den beiden ersten Hinterleibsringen gebildet wird, sofern wir, wie üblich, das obengenannte Mediansegment unberücksichtigt lassen. Der Kopf unterliegt bei den Ameisen in seiner relativen Größe weitgehenden Schwankungen; an ihm wird die oberhalb des Mundes belegene Partie als Kopfschild bezeichnet; über dem sich ein kleines, meist ungefähr dreieckig gestaltetes Stirnfeld befindet, während zwei seitliche, vom Kopfschilde nach oben ziehende Linien die Stirnleisten bilden. Zwei Facettenaugen sind gewöhnlich vorhanden, drei auf der Stirnmitte gelegene Punktaugen kommen in der Regel den Geflügelten zu, fehlen aber den ungeflügelten Arbeitern oder sind bei ihnen verkümmert.

Die Vorderkiefer sind kräftig und an ihrer Kaufläche meist mit Zähnen versehen, die Mittelkiefer tragen an den Innenladen starke Borsten und befähigen die Ameisen ebenso wie die quergeriefte, ziemlich große Zunge zum Auflecken von flüssiger oder halbflüssiger Nahrung. Am Grunde der Unterlippe sehen wir Speicheldrüsen ausmünden, und schließlich ist auch noch eine Vertiefung, die sogenannte Mundtasche, erwähnenswert, die unterhalb des Hypopharynx gelegen ist und bei den pilzzüchtenden Arten von besonderer Bedeutung wird. Die geknieten Fühler fügen sich aus einem meist deutlich verlängerten eingliederigen Schaft und einer mehrgliederigen, am Ende oft keulenförmig verdickten Geißel zusammen. Der Bau des Brustabschnittes liefert eine vorzügliche Handhabe, um die verschiedenen Stände bei den Ameisen zu unterscheiden, denn er ist bei den Geschlechtstieren immer stärker gewölbt und anders gebaut als bei den flügellosen Arbeitern, bei denen er unvollkommener entwickelt ist. Der Hinterleib endigt bei den weiblichen Ameisen mit einem Giftstachel, der freilich dem Menschen gegenüber eine ziemlich harmlose Waffe bildet, wenn wir von der amerikanischen Pogonomyrmex barbatus *Sm.* und einigen ausländischen Ameisen absehen, die ihres giftigen Stiches wegen gefürchtet sind. Wenn der Stachel aber fehlt, wie dies bei zahlreichen Ameisen der Fall ist, so bleibt doch gewöhnlich der zugehörige Giftapparat, bestehend aus den Giftdrüsen und einer großen Sammelblase, erhalten, und das scharfe, an Ameisensäure reiche Sekret, das sich in letzterer ansammelt, wird dann beim Gebrauche ausgespritzt, wie dies namentlich bei unseren roten Waldameisen leicht zu beobachten ist, die zu den stachellosen Arten gehören und ihre Giftstrahlen bis zu einer Höhe von 60 cm schleudern können.

Die verschiedenen Stände oder Kasten der Ameisen stimmen im wesentlichen mit denen der übrigen staatenbildenden Hautflügler überein. Die männlichen Ameisen sind geflügelte Tiere mit langen Fühlern, gut entwickelten Augen und schlankem, gestrecktem Körperbau. Sie sind kurzlebig und zeigen nichts von der außergewöhnlichen Begabung, welche die weiblichen Individuen auszeichnet. Die Königin ist ein vollentwickeltes, geflügeltes Weibchen, das seine Flugwerkzeuge bald nach der Begattung aber wieder verliert. In diesem ungeflügelten

Zustande ist es immer an der Größe und vollkommenen Entwickelung seines Brustabschnittes zu erkennen. Ameisenköniginnen können jahrelang leben und sogar, wie Lubbock bei Formica fusca *L.* feststellte, ein Alter von ungefähr 15 Jahren erreichen. Sie haben in der Regel den Instinkt, selbständig eine neue Kolonie zu gründen, und ziehen anfangs auch selbst ihre Jungen auf, eine Tätigkeit, die ihnen aber später von den Arbeiterameisen abgenommen wird, so daß sie dann mehr oder weniger zu stumpfsinnig dahinvegetierenden Eierlegemaschinen werden.

Die Arbeiter sind verkümmerte Weibchen, die in der Regel über keine oder nur über Reste einer Samentasche verfügen, nicht zur Fortpflanzung gelangen, flügellos sind, einen kleineren, unvollkommeneren Bruststabschnitt als die Königinnen und gar keine oder höchstens ganz kleine Punktaugen haben. Dafür ist aber ihr Gehirn viel besser ausgebildet als bei den Geschlechtstieren, und im Zusammenhange damit sind auch ihre geistigen Eigenschaften immer hochentwickelt, so daß die Arbeiterameisen zu den mannigfachsten Verrichtungen befähigt sind. Außer Arbeitern gibt es bei manchen Ameisenarten auch Soldaten, die sich von den Arbeitern nur durch einen besonders großen Kopf und große Kiefer unterscheiden und entweder die Aufgabe haben, im Falle der Gefahr zu kämpfen und den Staat zu verteidigen, oder auch bestimmte Arbeiten in Friedenszeiten verrichten, beispielsweise Pflanzensamen oder harte Insektenkost zerkleinern. Die Arbeiter und Soldaten erreichen zwar nicht das hohe Alter der Königinnen, können aber doch bei manchen Arten, wie von den Arbeitern der Formica fusca *L.* bekannt ist, bis zu 6 Jahren alt werden.



Die gewöhnlichen drei Stände der Ameisen: M Männchen, W Weibchen, A Arbeiter von Camponotus ligniperda *Latr.* Nach André. Aus K. Escherich, „Die Ameise“, Braunschweig 1906.

Die Größe der Ameisenarbeiter wechselt. Wahre Riesenarbeiter treten bei der im tropischen Südamerika heimischen Dinoponera grandis *Guér.* auf, schwarze, langgestreckte behende Ameisen, die eine Länge von 3 cm besitzen. Anderseits gehören die Arbeiter des in den warmen Gebieten weit verbreiteten Monomorium floricola *Jerd.* mit einer Körperlänge von kaum über 1 mm zu den Zwergformen unter den Hautflüglern.

Von dem eben geschilderten Verhalten der einzelnen Kasten zueinander gibt es Ausnahmen. So kennt man Ameisengattungen wie Anergates *For.* mit flügellosen weibchenähnlichen Männchen und solche wie Formicoxenus *Mayr*, die sogenannte ergatoide, d. h. arbeiterähnliche flügellose Männchen haben. Bei manchen Arten kommen geflügelte Zwergweibchen (Mikrogynen) vor, die meist neben normalen Weibchen in derselben Kolonie leben, auch gibt es Ameisen, wie die Treiberameisen, die sogenannte dichthadoide Königinnen besitzen, die ungeflügelte weibliche Ameisen von geradezu riesigen Dimensionen sind (Abb., S. 630). Es gibt Arbeiter mit ungewöhnlich großem Kopf (Makroergaten) und ganz kleine Arbeiter (Mikroergaten), die gewöhnlich

die ersten Nachkommen der Königin sind. Auch Übergänge zwischen Weibchen und Arbeitern fehlen nicht, denn man kann bisweilen ergatoide Weibchen finden, die Arbeitern ähneln, oder gynäkoide Arbeiter, die sich fortpflanzen und im Aussehen an Königinnen erinnern, wobei wahrscheinlich in ersterem Falle spärliches Futter während der Larvenzeit die Arbeiterähnlichkeit, im letzteren Falle aber reichliches Futter die Königinnenähnlichkeit veranlaßt hat. Wie sehr jedenfalls die Ernährung zur Larvenzeit einzuwirken vermag, zeigt sich darin, daß, wenn die Ameisen bei Anwesenheit gewisser Gastkäfer ihre Brut vernachlässigen, krüppelhafte Ameisenindividuen, sogenannte Pseudogynen, erzogen werden, und bei Anwesenheit von Wurmparasiten anderweitig verkümmerte, sogenannte mermithergate Arbeiter zustande kommen. Von der Fortpflanzungsfähigkeit der Ameisenarbeiter liegen verschiedene Beispiele vor, denn wenn die Arbeiter auch in der Regel unfruchtbar bleiben, scheinen sie doch auch unter natürlichen Verhältnissen nicht gar zu selten unbefruchtete Eier zu legen, aus denen gewöhnlich männliche Nachkommen, bisweilen aber auch neue Arbeiter hervorgehen. So ist es möglich, daß sich die besonderen Eigenschaften der Arbeiter ungeschwächt erhalten und weiter vererben können.

Ein außergewöhnliches Treiben herrscht im Ameisenstaate, wenn die Zeit des Schwärmens herannaht und die geflügelten Männchen und Weibchen sich anschicken, das dunkle Nestinnere zu verlassen, um die Freuden der Liebe zu genießen. Dutzende oder gar Hunderte geflügelter Ameisen krabbeln dann in wildem Getümmel auf der Oberfläche des Nestes und laufen in dessen Umgebung umher. Eilfertig suchen sie an Grashalmen und ähnlichen erhöhten Gegenständen emporzuklettern, kriechen übereinander, fallen wieder herunter oder werden von den zahlreichen Arbeitern, die, von der allgemeinen Unruhe angesteckt, ebenfalls in größter Aufregung umherrennen, gepackt und wieder in das Nest zurückgezerrt, bis es schließlich doch der Mehrzahl der Geflügelten gelingt, sich freizumachen und die Luftfahrt anzutreten. Dann finden sie sich oben zusammen mit ihren geflügelten Altersgenossen aus anderen Ameisenkolonien und feiern, hoch über dem irdischen Getriebe schwebend, die Hochzeit im Sonnenglanze. Die geflügelten Ameisen, die bei solchen Gelegenheiten zusammenkommen, bilden manchmal ganz gewaltige Schwärme, die sich besonders an hoch gelegenen Punkten, Aussichtstürmen oder Kirchturmspitzen, ansammeln und aus der Ferne gesehen ganz den Eindruck dunkler wallender Rauchwolken machen, so daß man schon öfters an Feuersgefahr geglaubt hat und die Feuerwehr herbeikam, in der Meinung, einen Brand löschen zu müssen.

Nicht immer vereinigen sich die Ameisenpaare in der Luft, oft kommt es schon vor dem Aufstiege zur Begattung, und die Arbeiter suchen dann das auf dem Boden befruchtete Weibchen seiner Flügel zu berauben und es wieder in das Nest zurückzubringen, damit es sich dort durch Ablegen von Eiern betätigen kann. Bei einigen Arten findet die Begattung auch im Nestinnern statt, in der Regel aber doch im Fluge, so daß die Tiere dann schließlich teils noch vereinigt, teils schon wieder einzeln für sich auf den Boden herunterfallen und gewöhnlich weitab von dem heimatlichen Neste die Erde erreichen. Hier gehen die Männchen bald zugrunde, während dem befruchteten Weibchen die Aufgabe zufällt, zumeist ohne fremde Hilfe ein neues Nest zu gründen.

Die erste Sorge eines solchen Weibchens ist es, sich seiner Flügel zu entledigen, die nutzlos sind, weil es doch keine weiteren Luftreisen mehr unternimmt. Hat es diese Anhänge durch gewaltsames Abreißen oder durch Scheuern gegen den Boden entfernt, so sucht es eine günstige Stelle zum Nestbau, gräbt eine kleine Höhlung unter einem Stein oder im morschen Holz, verbirgt sich darin und wartet nun geduldig, ohne irgendwelche Nahrung zu sich zu nehmen, tagelang, wochenlang, bei manchen Arten sogar monatelang, bis die Eier in seinem Leibesinnern

so weit entwickelt sind, daß sie abgelegt werden können. Wenn das Tierchen während dieser langen Periode des Fastens nicht nur sein Leben zu fristen, sondern auch noch den gewaltigen Kraftaufwand zu bestreiten vermag, den das Heranreifen der Eier erfordert, so hängt dies damit zusammen, daß seine in der Brust gelegene mächtige Flügelmuskulatur zerfällt und hierbei Nährstoffe frei werden, die zur Erhaltung des Lebens dienen und vor allem auch der Entwickelung der Eier zugute kommen. So kann die Mutter schließlich ein kleines Häufchen von Eiern ablegen, die sie treu bis zum Ausschlüpfen der Jungen bewacht, welche dann von ihr ebenfalls sorgfältig gehegt und gepflegt und fleißig bis zur Verpuppung mit Speicheldrüsensekret gefüttert werden. Bald darauf sehen wir die Ameisenmutter oder Königin von einer kleinen Schar junger Ameisenarbeiter umgeben und haben damit dann den Ameisenstaat in seinen ersten Anfängen vor Augen. Die Arbeiter machen sich sogleich nützlich, sie schaffen Futter heran, bauen das Nest und reinigen und füttern ihre Königin, die sich von jetzt an ganz dem nützlichen Geschäft des Eierlegens widmet. Die junge Brut, die sich von nun an unter der Pflege der Arbeiter heranbildet, entwickelt sich zu immer neuen Arbeiterameisen, bis schließlich, wenn der Staat hinreichend volkreich geworden ist, auch wieder neue Geschlechtstiere entstehen und aus dem Neste die Scharen geflügelter Ameisen ausschwärmen, von denen oben die Rede war.

Die Nester, die den Ameisenkolonien zur Wohnstätte dienen, sind je nach der Art von sehr verschiedener Beschaffenheit. Auch die äußeren Umstände haben auf den Nestbau einen gewissen Einfluß, denn da die Ameisen es sehr gut verstehen, sich der jeweiligen Umgebung anzupassen, so sehen wir die gleiche Art manchmal unter flachen Steinen, die bei der Sonnenbestrahlung die Wärme auffangen, manchmal aber in morschem Holz oder in hoch aufgetürmten Erdhügeln nisten. Außer den Erdnestern werden Holznester unterschieden, die die Ameisen in lebendes oder totes Holz einfressen, sowie kombinierte Nester, die aus einem unterirdischen, in den Boden gegrabenen Erdbau und einem darüber geschichteten kuppelartigen Haufen bestehen, der aus zusammengetragenen Nadeln, Holzstückchen und ähnlichen Dingen aufgetürmt wird. Die großen Ameisenhaufen unserer roten Waldameise sind von dieser letzterwähnten Bauart. In alten Baumstrünken oder hohlen Bäumen stellt sich die in Deutschland verbreitete, glänzend schwarze Holzameise, Lasius fuliginosus *Latr.*, ihr dunkles, brüchiges Kartonnest aus zerkauter Holzmasse her, ähnlich zahlreiche Cremastogaster-Arten in wärmeren Ländern. Von den Nestern der Weberameisen und den Niststätten in Ameisenpflanzen wird unten noch die Rede sein.

Der Ameisenstaat begnügt sich nicht immer mit der Besiedelung eines Nestes, sondern gründet häufig Zweigniederlassungen in der Nachbarschaft, die mit dem Hauptnest durch Straßen in Verbindung stehen, auf denen gewöhnlich ein reges Kommen und Gehen herrscht. Anderseits gibt es auch vagabundierende Ameisenvölker ohne dauerndes Heim, die bald hier, bald dort vorübergehend ihr Quartier aufschlagen, sowie Ameisenarten, die in fremden Ameisenbauten sich niederlassen. Für die Herbeischaffung des Baumaterials haben die Arbeiter zu sorgen. Andere Arbeiter streifen teils einzeln, teils in ganzen Trupps in der Umgebung umher, um Proviant herbeizuholen. Die Nahrung ist bei den verschiedenen Arten sehr verschieden und kann aus mancherlei tierischen oder pflanzlichen Stoffen und süßen Säften bestehen. Oft überfallen unsere Ameisen eine Raupe, einen Käfer oder ein anderes Insekt und zerren es mit vereinten Kräften nach dem Neste. Die roten Waldameisen machen sich dadurch hervorragend nützlich, sie säubern den Waldboden und die Bäume von allerlei schädlichem Ungeziefer und pflegen dies so gründlich zu besorgen, daß bei Raupenkalamitäten sämtliche in der Nähe von Ameisenhaufen stehende Waldbäume von dem Fraße vollständig verschont bleiben. Die

Jagdbeute wird übrigens nicht immer heimgetragen, sondern häufig sogleich an Ort und Stelle zerlegt, wovon in unseren Breiten die am Boden umherliegenden leeren Schalen von Hirschkäfern und anderen großen Insekten Zeugnis ablegen. Die Ameisen, die an dieser Stelle ihren Schmaus gehalten haben, verwenden aber keineswegs alles für sich, sondern bewahren die aufgefressenen Fleischteile im Kropf auf, wo sie, mit Speichel durchtränkt, bleiben, um, zu Hause wieder ausgewürgt, anderweitige Verwendung zu finden. Auch verstehen es die Ameisen, Flüssigkeiten, Honig oder Blattlaussäfte zu transportieren, mit denen sie ihren Kropf manchmal so stark füllen, daß die Hinterleibsringe dadurch förmlich auseinandergetrieben werden. Wenn solche vollgepfropften Ameisen zu Hause angelangt sind und von einer hungrigen Ameise angebettelt werden, geben sie bereitwillig von dem Überfluß ab und flößen auch den Larven, die selbständig keine Nahrung zu sich nehmen können, den ausgewürgten Futterbrei ein.

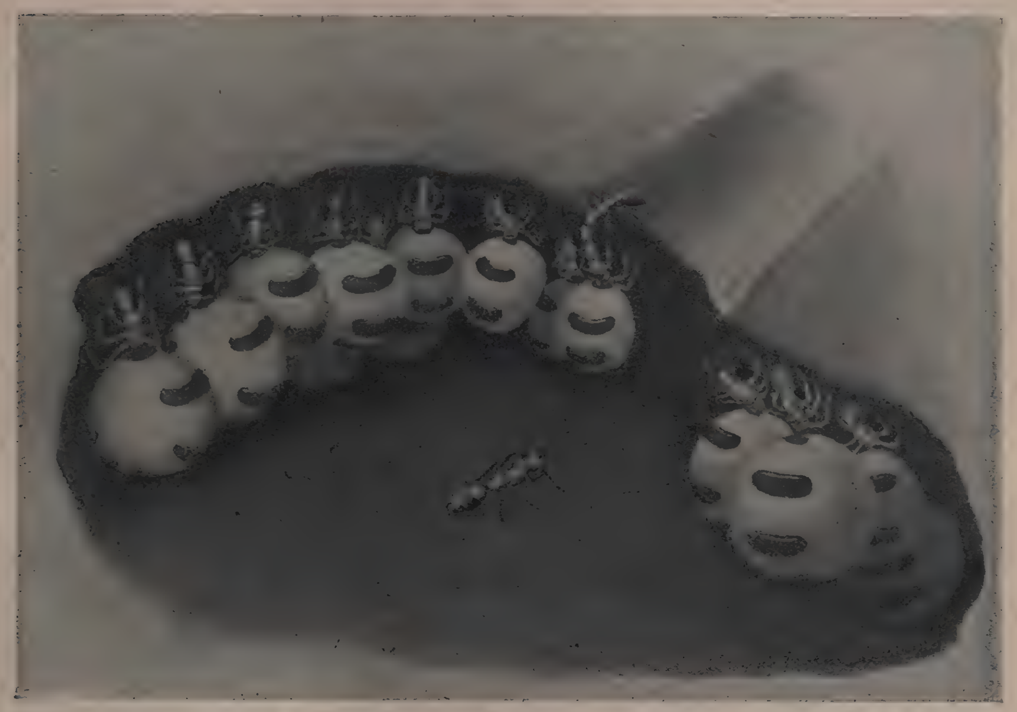
In den Mittelmeerländern leben die Ernteameisen (Messor *For.*), eifrige Körnersammler, die große Vorräte von Sämereien in ihrem Neste anhäufen, um zur nahrungsarmen Zeit keine Not zu leiden. Derselben Gewohnheit begegnen wir bei gewissen Aphaenogaster-Arten, von deren Treiben Escherich berichtet, der in Eritrea ein unterirdisches Nest mit mehreren Ausgängen fand. „Die letzteren waren hier nicht, wie es sonst besonders in sandigen Gegenden der Fall ist, mit hohen Erdwällen (Kratern) umgeben, sondern mündeten einfach auf der Oberfläche des Bodens, der in ziemlichem Umkreis ganz flach mit dem ausgeworfenen Sand bedeckt war. Am Tage herrscht hier Totenstille, keine der fleißigen Körnersammlerinnen läßt sich vor dem Eingang blicken. Um so lebendiger wird es abends, wenn die Sonne untergegangen ist. In endlosen Massen ergießen sich jetzt die Bewohner aus der größten Öffnung, in Kolonnen zu dreien oder vieren, zunächst alle denselben Weg und dieselbe Richtung einschlagend. Erst nachdem sie 30—40 m in geschlossenen Reihen marschiert, zerstreut sich die Gesellschaft, und die einzelnen Mitglieder gehen nun in verschiedenen Richtungen auseinander zur Ernte; die einen suchen am Boden, die anderen erklettern die Gräser, um oben die Samen zu holen, oder auch ganze Ährenstücke abzuschneiden. Nach etwa 10 Minuten, nachdem die erste Ameise die Wohnung verlassen, sieht man bereits einige wieder zurückkehren auf derselben Straße, auf der sie gekommen und auf der immer noch andere ausziehen. Nach einer halben Stunde ist die Zahl der Heimkehrenden schon viel größer als die der Ausziehenden, und nach weiteren zehn Minuten sieht man nur noch heimkehrende. Jede derselben trägt eine Beute in den Kiefern, Samen der verschiedensten Art; ich staunte über die Mannigfaltigkeit der eingeheimsten Früchte. Die einen führten winzige, die anderen im Verhältnis zu ihrer Körpergröße ganz enorme Samen oder Zwiebeln mit sich. Manche hatten sich scheinbar getäuscht und trugen an Stelle von Samen große Erdklümpchen oder Steinchen; diese Täuschung war mir um so auffallender, als ich sie in kurzer Zeit sechs- bis siebenmal bemerkte und sie also ziemlich häufig zu sein schien. In dem Eingang des Nestes standen eine Reihe von Arbeitern, die Fühler nach vorn respektive nach oben streckend und die Kiefer meist aufgesperrt; es sind dies die Türwächter, die jede eintretende Ameise untersuchen, bevor sie sie hereinlassen. Kurze



Gegenseitige Fütterung bei der Schwarzbraunen Ameise, Formica fusca *L.* Aus Schmitz, „Das Leben der Ameisen und ihrer Gäste", Regensburg 1906.

Zeit, nachdem das Eintragen begonnen, sah man auch schon wieder eine Anzahl Arbeiter mit leeren Hülsen aus dem Nest herauskommen, um dieselben eine Strecke weit vom Eingang fallen zu lassen und sofort wieder in eiligstem Laufe zurückzukehren. Das Fallenlassen der Hülsen und Umkehren war ein kurzer Moment und machte den Eindruck eines unheimlichen Fleißes oder vielmehr einer fürchterlichen Hastigkeit."

Auch die Honigameisen, die mehreren Ameisengattungen angehören und in verschiedenen Weltgegenden vorkommen, sammeln Honigvorräte und bewahren sie in lebenden Behältern auf. Das beistehende Bild läßt uns einen Blick in einen der unterirdischen Vorratsräume



Gewölbe im Nest der Honigameise Myrmecocystus mit „Honigtöpfen". Nach M'Cook. Aus R. Hesse und F. Doflein, „Tierbau und Tierleben", Band II, Leipzig und Berlin 1914.

von Myrmecocystus mexicanus *Wesm.*, var. horti-deorum *M'Cook*, tun, einer an dürren, sonnigen Abhängen in Mexiko und Kolorado verbreiteten Honigameise. An der Decke des Raumes sind dicht beieinander die lebenden Töpfe angehängt, die weiter nichts als Arbeiterameisen sind, die von dem zur nahrungsreichen Zeit eingebrachten Honig so viel eingetrichtert erhalten haben, daß ihr Hinterleib zu einer unförmlichen Blase angeschwollen ist. Diese armen Honigtöpfe haben jegliche Bewegungsfähigkeit verloren, sie müssen regungslos Monate hindurch hängen, bis ihnen nach und nach der Honig während der nahrungsarmen Zeit von den übrigen Arbeitern wieder abgezapft wird.

Zu den anziehendsten Zügen im Ameisenleben gehört der rührende Eifer, mit dem die Arbeiter um die heranwachsende Brut besorgt sind. Wir brauchen nur ein beliebiges Ameisennest aufzudecken, um zu sehen, wie die Tierchen sofort von allen Seiten herangestürzt kommen, in größter Eile mit den Kiefern Larven und Puppen aufnehmen und sie schleunigst in die sichere dunkle Tiefe des Nestes bringen. Einer solchen Störung bedarf es aber nicht, denn auch

in den unbehelligt gelassenen Nestern sind die Ameisen fortwährend eifrig um die Nachkommenschaft bemüht, halten die Eier und die Larven je nach ihrer verschiedenen Größe sorgfältig sortiert in getrennten Kammern und schleppen sie bei Tag und bei Nacht in verschiedene Stockwerke, bald hinauf, bald hinunter, immer an diejenigen Stellen, an denen die Brut die für ihr Gedeihen günstigste Wärme und Feuchtigkeit findet. Hiermit nicht genug, belecken die Ameisen auch eifrig ihre Larven, um alle Unsauberkeiten, Schmutzteilchen, Pilzsporen und ähnliches von deren Körpern zu entfernen. So wachsen die Larven, mit Futter stets reichlich versorgt, heran und wandeln sich in Puppen um, die entweder frei liegen oder sich in einem von der Larve vorher verfertigten kokonartigen Gespinst befinden. Ist dann im Kokon eine neue, anfangs noch hell gefärbte Ameise entstanden, so verrichten die Arbeiter noch Geburtshelferdienste und helfen der neugeborenen Schwester, durch Aufnagen des Kokons den Weg ins Freie zu finden.

Andere Ameisen, die nicht gerade mit Nestbau, Futterholen oder mit der Jugendpflege beschäftigt sind, zeigen sich oft in sonderbaren Stellungen, sie putzen sich und reinigen ihre wichtigsten Körperanhänge, die Fühler, mit einem Putzapparate, den sie an den Vorderbeinen haben, und der aus einer am ersten Fußgliede sitzenden Haarbürste nebst einem zinkentragenden Sporn am Ende der Schiene besteht. Der Reinlichkeitssinn, den Escherich geradezu als eine Vorbedingung für das Gesellschaftsleben der Ameisen bezeichnet hat, ist so stark bei diesen Tierchen entwickelt, daß sie auch nicht die kleinste Unsauberkeit in ihrem Neste dulden, alle Abfälle sofort beiseite schaffen, feuchte Stellen zuschütten und modernde Reste mit Erde bedecken. Auch tote Kameraden werden sogleich fortgeschafft oder mit Erde überdeckt, was phantasievolle Beobachter schon zu der Meinung veranlaßt hat, daß die Ameisen nach Menschenart ihre Toten begrüben, während doch von einer pietätvollen Bestattung gar keine Rede sein kann, und die Tierchen nur den Instinkt betätigen, alle faulenden Stoffe in ihrer Nähe zu beseitigen.

Andere Ameisen stehen in treuer Pflichterfüllung Posten, halten aufmerksam die Zugänge des Nestes besetzt und schlagen, wenn sie etwas Verdächtiges bemerken, Alarm, worauf sofort die Kameraden in hellen Haufen von allen Seiten herangestürzt kommen. Ein Mitteilungsvermögen ist den Ameisen nämlich zweifellos eigen, zwar keine Sprache im menschlichen Sinne, wohl aber die Möglichkeit, gewisse Erregungs- oder Gemütszustände von einem Individuum zum anderen zu übertragen, was schließlich auf eine Art Verständigung hinausläuft. Dabei spielen die Fühler eine besonders wichtige Rolle. Mit sanften trillernden Schlägen bearbeitet die hungrige Ameise den Kopf einer Genossin, die einen gefüllten Kropf hat, und diese versteht und spendet der hungrigen Gefährtin die gewünschte Speise. Durch Fühlerschläge gibt eine Ameise ihren Mitbürgerinnen kund, daß sie irgendwo Futter gefunden hat, und veranlaßt sie, ihr zu folgen. Man hat auch gesehen, daß eine Ameise einer aufgeregten Gefährtin sanfte andauernde Fühlerschläge versetzte und sie auf diese Weise zu beschwichtigen suchte. So gewährt die „Fühlersprache“ den Ameisen die Möglichkeit, sich Mitteilungen mannigfacher Natur zu machen. Auch Töne können ein Verständigungsmittel bilden, denn es gibt viele Ameisen, die durch Reiben von Körperteilen gegeneinander zirpende Geräusche erzeugen, die zum Teil sogar für den Menschen hörbar sind und, wie Versuche zeigen, von anderen Ameisen derselben Art sofort empfunden werden.

Alle Ameisen, die ein und dasselbe Nest bewohnen, erkennen sich als Freunde an einem gemeinsamen, ihnen allen anhaftenden Geruch, dem Nestgeruch, während Ameisen aus fremden Nestern einen andersartigen Nestgeruch haben. So kommt es, daß fremde Ameisen, selbst wenn sie nicht gesehen werden, etwa wenn es ihnen gelungen sein sollte, bis in das dunkle Nestinnere zu gelangen, doch sofort als Eindringlinge erkannt und wie Feinde behandelt werden.

Auch sonst spielt der Geruchssinn im Ameisenleben eine wichtige Rolle, hauptsächlich beim Zurechtfinden in der Umgebung des Nestes, denn wenn eine Ameise nach beschwerlicher Wanderung kreuz und quer durch Gras und Gestrüpp oder an einem Stamm und an Ästen und Zweigen entlang Futter geholt hat, findet sie doch mit aller Sicherheit wieder den Heimweg, indem sie, mit den Fühlern witternd, ihrer eigenen Spur oder der ihrer Gefährtinnen in entgegengesetzter Richtung folgt. Man darf aber nicht etwa meinen, daß die Ameisen blindlings immer nur auf bestimmte Geruchseindrücke oder andere bestimmte Reize hin rein mechanisch gewisse Handlungen ausführen und etwa weiter nichts als willenlose Reflexautomaten seien. Dies trifft ganz und gar nicht zu, denn wie viele andere Insekten sind auch die Ameisen sehr wohl imstande, im Laufe ihres Lebens allerlei Erfahrungen zu sammeln. Sie lernen beispielsweise sich in anfangs fremder Umgebung bald mit Leichtigkeit zurechtzufinden, gewöhnen sich in der Gefangenschaft an die Finger, die ihnen Futter reichen, und zeigen deutlich genug verschiedene Gemütsstimmungen, so daß an dem Vorhandensein eines gewissen Seelenlebens bei den Ameisen gar kein Zweifel sein kann.

Von Willenskraft und persönlichem Mut legen die Ameisen geradezu erstaunliche Proben bei den Schlachten ab, die sie zuweilen untereinander ausfechten. Die Veranlassung zu solchen Kämpfen bilden häufig Grenzstreitigkeiten, denn wenn die Bevölkerung zunimmt, so kommen die furagierenden Arbeiter, die weiter und weiter ausgesandt werden, leicht einmal in das Jagdgebiet eines fremden Volkes, und der Konflikt ist da. Oft hausen auch zwei Ameisenvölker, die gesonderte Jagdgründe haben, dicht beieinander, aber doch durch eine Scheidewand getrennt, unter einem Stein. Fällt dann zufällig die Scheidewand etwa durch Aufheben des Steines, so gibt es sofort eine Schlacht. Mit furchtbarer Erbitterung fallen die feindlichen Ameisen übereinander her, zerren, beißen und stechen sich wütend oder bespritzen sich mit Gift, bis Tote und Verwundete die Walstatt bedecken und schließlich eine der beiden Parteien wohl oder übel das Feld räumen muß. Seltener wird Friede geschlossen, und die Streiter gewöhnen sich nach vorangegangenem Kampfe, verträglich beieinander zu wohnen.

Gewisse Ameisenarten, die in den gemäßigten und nördlichen Breiten vorkommen, organisieren von Zeit zu Zeit planmäßige Raubzüge gegen andere friedliche Völker, bei denen es ihnen aber nicht um Eroberung fremden Landgebietes, sondern um Erlangung fremder Hilfsameisen oder Sklaven zu tun ist. Zu den bekanntesten europäischen Sklavenjägern gehört die in Deutschland verbreitete Blutrote Raubameise, Formica sanguinea *Latr.*, eine lebhafte, mutige Art, die in aufgetürmten Haufen oder unter Steinen, Wurzeln und Geröll nistet. Die Zeit ihrer kriegerischen Unternehmungen ist der Hochsommer. Dann ziehen sie gewöhnlich an einem sonnigen Vormittag in großen geschlossenen Kolonnen aus und marschieren, soweit es die Bodenverhältnisse zulassen, möglichst rasch und ohne Umwege zu einem oft bis 50 oder 100 m weit entfernten Nest einer anderen Ameisenkolonie, dessen Lage sie offenbar vorher schon genau ausgekundschaftet hatten. Das Nest, das sie überfallen wollen, gehört in der Regel entweder der ziemlich harmlosen und friedlichen Formica fusca *L.* oder einer ihr verwandten Art an. Wenn die ersten Blutroten das fremde Nest erreicht haben, warten sie, bis die Hauptmasse herangezogen ist, damit die ganze Schar mit einem Male den Angriff machen kann. Die überfallenen Fusca-Ameisen nehmen, wenn sie die Annäherung ihrer Feinde rechtzeitig bemerkt haben, oft schon vorher Reißaus und suchen von ihrer Brut schleunigst zu retten, was sich retten läßt. In anderen Fällen kommt es zu einem verzweifelten Kampfe, der aber fast immer mit dem Siege der entschlossen angreifenden Blutroten endigt, die ungestüm in das Nestinnere eindringen, alle sich zur Gegenwehr setzenden Fusca-Ameisen

niedermachen und bald darauf wieder zum Vorschein kommen, jede eine geraubte Fusca-Puppe in den Kiefern haltend, um dann schleunigst mit ihrer Beute wieder zurückzumarschieren. Aus den geraubten Fusca-Puppen werden im Sanguinea-Neste Fusca-Ameisen erzogen, die als „Sklaven“ im Hause ihrer Herren wohnen und mit diesen zusammen eine sogenannte gemischte Kolonie bilden. Die Zahl der Sklavenameisen wechselt. In manchen Sanguinea-Nestern sieht man zwischen den blutroten Herren überall die schwarzbraun gefärbten Fusca-Sklaven in großer Zahl umherlaufen, während andere Sanguinea-Völker ganz ohne Sklaven leben. Die Sklaven sind aber bei den Ameisen keineswegs arme geknechtete Wesen, sondern fühlen sich gleich mit ihren Herren, sie beteiligen sich an allen Arbeiten und Verrichtungen im Neste, und da sie das fremde Haus, in dem sie aus der Puppe entstanden sind, ganz als eigenes Heim betrachten, so sind sie auch jederzeit bereit, es bei Gefahr, Schulter an Schulter mit ihren Herren kämpfend, mit dem gleichen Opfermute zu verteidigen.

Der Instinkt des Sklavenraubens, der in der ganzen übrigen Insektenwelt seinesgleichen nicht findet, ist nicht mit einem Male entstanden, sondern konnte sich nur so heranbilden, daß die Art der Nestgründung bei gewissen Ameisen anders ist, als oben beschrieben. Schon bei der gewöhnlichen Roten Waldameise, Formica rufa *L.*, die keine Sklaven hält, weicht die Koloniegründung ab, denn sehr oft werden hier befruchtete Weibchen nach dem Hochzeitsfluge gleich von den Arbeitern irgendeiner Rufa-Kolonie aufgegriffen und in das Nest geschleppt, so daß die großen volkreichen Haufen der Roten Waldameise ähnlich wie die Nester anderer Ameisen in der Regel nicht eine, sondern mehrere eierlegende Königinnen beherbergen. Wenn aber ein befruchtetes Weibchen der Roten Waldameise keine Gelegenheit gefunden hat, in ein Nest ihrer eigenen Artgenossen zu kommen, so dringt es in ein Nest einer verwandten häufigen Ameisenart, der Formica fusca, ein, vermutlich in ein solches, in dem keine Königin vorhanden ist, und setzt es dort durch, daß sie von den fremden Arbeitern aufgenommen oder adoptiert wird. Hiermit ist dann eine „Adoptionskolonie“ oder ein gemischtes Nest entstanden, dessen Insassen aus einer Rufa-Königin und aus Fusca-Arbeitern bestehen. Eine solche gemischte Rufa-Fusca-Kolonie vermag sich natürlicherweise nicht auf die Dauer zu halten, denn die Rufa-Königin erzeugt fortdauernd Nachkommen, die Fusca-Arbeiter aber vermehren sich nicht, sondern sterben allmählich aus, und so muß mit der Zeit aus der gemischten Kolonie eine einheitliche Kolonie von Rufa-Ameisen werden.

Bei vielen Ameisen, insbesondere ausländischen Arten, ist es Regel, daß die befruchtete Königin in ein fremdes Nest eindringt. Hierzu wählt sie mit Vorliebe das einer verwandten gutmütigen Art, die Königin der nordamerikanischen Formica rubicunda *Em.* beispielsweise das Nest von Formica subsericea *Say*, und sucht sich dort der fremden Puppen zu bemächtigen. Alle Subsericea-Ameisen, die sich ihrem Vorhaben widersetzen, tötet sie und züchtet sich aus den geraubten Puppen Hilfsameisen, mit deren Unterstützung sie ihre eigene Brut großzieht. Es ist nun sehr erklärlich, daß die Nachkommen einer solchen Rubicunda-Königin leicht zu Sklavenräubern werden können, denn sie haben ja von der Mutter die Neigung des Puppenraubes geerbt, und wenn dann in einer Rubicunda-Kolonie die als Hilfsameisen nützlichen Sericea-Arbeiter nicht mehr in genügender Zahl vorhanden sind, oder wenn sich gerade eine günstige Gelegenheit bietet, so marschieren die Rubicunda-Arbeiter genau wie die europäischen Blutroten Ameisen eines schönen Tages in hellen Haufen aus und holen sich aus irgendeinem fremden Sericea-Nest Puppen, um sich neue Hilfsarbeiter heranzuziehen.

Die schlimmsten Sklavenjäger sind die Amazonenameisen, bei denen schon das Äußere den kriegerischen Charakter erraten läßt. Die Amazonen haben nämlich ein Paar gewaltiger

säbelförmiger Vorderkiefer, furchtbare Waffen im Kampfe gegen andere Ameisen. Sie haben es jedoch ganz verlernt, diese großen Kiefer zum Fressen zu benutzen, und müssen sich daher, selbst wenn Futter in Hülle und Fülle vorhanden ist, immer von fremden Hilfsameisen füttern lassen. Im Gegensatz zu den eben genannten Arten, die auch ganz gut ohne Sklaven bestehen können, sind daher die Amazonen auf die Sklavenjagd geradezu angewiesen. Bei den Beutezügen, die von der Europäischen Amazonenameise, Polyergus rufescens *Latr.*, in der heißesten Jahreszeit unternommen werden, legen diese kriegerischen Tiere einen geradezu erstaunlichen Wagemut an den Tag. Schon eine kleine Schar von Amazonen wagt es, am hellen Tage in ein dicht bevölkertes Nest von Formica rufibarbis *L.* oder fusca *L.* einzudringen, und bringt es trotz der feindlichen Übermacht fertig, die fremden Puppen zu rauben.

Wenn die Amazonen ohne Sklaven nicht mehr leben können, so steht es doch noch viel schlimmer um gewisse andere Ameisenarten, die in völlige Abhängigkeit geraten sind und, wie die Europäische arbeiterlose Ameise, Anergates atratulus *Schenk*, förmlich als Parasiten in den Nestern ihrer Hilfsameisen hausen. Ein solches Anergates-Weibchen wird, wenn es in eine Tetramorium-Kolonie eingedrungen ist und sich dort von dem fremden Volke hat adoptieren lassen, bald ganz unförmig, sein Hinterleib schwillt an, und unfähig, selbst zu fressen, muß es sich von den Wirtsameisen füttern lassen, was diese allerdings um so lieber tun, als sie ihrem neuen plumpen Nestgenossen immer ungemein zugetan sind. Sie ziehen ihn sogar ihrer eigenen Königin vor, die bald nach dem Eindringen der Konkurrentin, wahrscheinlich von ihren eigenen Untertanen ermordet, ihr Leben lassen muß. So kommt es dann, daß nach und nach die ursprüngliche Tetramorium-Bevölkerung sich verringert und schließlich aus Mangel an Nachwuchs ausstirbt, während die fremde, nur aus einigen Männchen und Weibchen, nicht aber aus Arbeitern bestehende Nachkommenschaft der Anergates-Mutter heranwächst. Da nun aber die Anergates durchaus darauf angewiesen sind, sich von ihren Wirtsameisen füttern zu lassen, so sind sie mit dem Aussterben der letzten Tetramorium-Ameisen selbst verloren und müssen dem Untergange anheimfallen, ausgenommen einzelne befruchtete, junge Anergates-Weibchen, die dem allgemeinen Verhängnis entgehen können, wenn sie rechtzeitig wieder bei anderen Tetramorium-Kolonien Unterschlupf finden.

Ameisengemeinschaften anderer Art kommen mitunter dann zustande, wenn verschiedene Ameisenarten, ohne sich gegenseitig irgendwie zu stören, gleichberechtigt in demselben Neste beieinander wohnen (Parabiose). So leben die kolumbischen Ameisen Cremastogaster parabiotica *For.* und Dolichoderus debilis *Em.* als gute Kameraden friedlich zusammen; sie ziehen zwar ihre Bruten in getrennten Kammern auf, benutzen aber die gleichen Nestöffnungen und zum Teil auch die gleichen, zu ihren Weideplätzen führenden Straßen und Wege. Weniger harmlos läßt sich schon das als „Lestobiose" bezeichnete Zusammenleben der aus Europa, Asien und Nordamerika bekannten Diebsameisen (Solenopsis *F.*) mit ihren Wirten an. Jene sind ausnahmslos winzige Ameisen von blaßgelber Farbe, die sich nie aus der Erde hervorwagen und auch wohl schwerlich mit ihren verkümmerten Augen mehr als hell und dunkel unterscheiden können; und das lichtscheue Gesindel liebt es nun ganz besonders, sich die Scheidewände zwischen den Nestkammern größerer Ameisenarten zum Wohnsitz zu wählen und dort ein System so enger Gänge anzulegen, daß keine fremde Ameise eindringen kann. In diesen Schlupfwinkeln fühlen sich die diebischen Zwerge vollkommen sicher, ziehen dort ihre Brut auf, kommen aber zeitweilig heraus und stehlen alle Abfälle, die sie in den Nestkammern und Gängen ihrer großen Wirte erwischen können. Auch Eier und junge Larven rauben sie letzteren weg und können dieses einträgliche Diebsgeschäft

deswegen ungestraft ausüben, weil sie ihrer winzigen Größe wegen von den anderen Ameisen unbeachtet gelassen werden. In ganz ähnlicher Weise scheinen die afrikanischen und indischen Carebara-Ameisen ihren Lebensunterhalt in Termitennestern zu finden, nur mit dem Unterschiede, daß sie dunkel gefärbte Geschlechtstiere von ganz gewaltiger Größe haben, welche die winzigen gelblichen Arbeiter oft um mehr als das Zwanzigfache an Leibesumfang übertreffen.

Im Gegensatz zu den Diebsameisen, die mitunter auch auf ganz ehrbare Weise, ohne fremde Ameisen zu berauben, in selbständigen Kolonien leben, stehen die Gastameisen, die nie ein eigenes Nest haben, sondern sich immer bei fremden Wirtsameisen einbürgern und sozusagen einen Staat im Staate bilden (Xenobiose). Die bekannteste europäische Gastameise, Formicoxenus nitidulus *Nyl.*, ist eine glänzend braunschwarze Art von schlanker Gestalt mit zwei Knoten am Hinterleibsstiel; sie hat ihr Heim in den Haufen der Roten Waldameise und wurde schon oben wegen ihrer flügellosen Männchen genannt. Die Formicoxenus-Ameisen bilden kleine Kolonien, die oft aus kaum hundert Individuen bestehen, und bleiben in der Körpergröße, die nur etwa 2,5—3 mm beträgt, sehr erheblich hinter ihren Wirten zurück. Diese bekümmern sich um diese Zwerge so gut wie gar nicht. „Nicht selten", erzählt Wasmann, „erhält eine der Kleinen von einer Großen, die über sie hinwegstolpert, einen unabsichtlichen Fußtritt, der sie auf die Seite wirft. Die Getroffene duckt sich und scheint nicht an Rache zu denken. Diese unerschütterliche Geduld ist um so merkwürdiger, da Reizbarkeit und Zorn sonst zu den Hauptzügen der Ameisen gehören." So ist es dem ausgesprochen nachgiebigen und ruhigen Charakter der Formicoxenus-Ameisen zu verdanken, daß der Hausfriede niemals gestört wird und daß sich diese zwerghaften Gäste ungestraft bei den Waldameisen aufhalten können, in deren gleichmäßig temperiertem Heim sie Schutz und wohl sicherlich auch reichliche Nahrung finden. Jedenfalls sind die Formicoxenus wie alle Gastameisen durchaus an ihre Wirte gebunden, leben mit ihnen auf freundschaftlichem Fuße, und wenn die Roten Waldameisen, wie dies gelegentlich vorkommt, einmal ihre Haufen verlassen und sich eine andere Unterkunft suchen, so machen die Formicoxenus-Gäste den Umzug mit und marschieren, sich gegenseitig und ihre Brut tragend, so gut es geht, hinterdrein.

Außer fremden Ameisen können auch allerlei Käfer und verschiedene andere Tiere als mehr oder minder gern gesehene Gäste in Ameisennestern leben. Diese sogenannten Myrmekophilen oder „Ameisenfreunde" müssen sehr wohl von verschiedenen anderen, im Freien vorkommenden Tieren, die auch hier und da einmal rein zufällig und gelegentlich in Ameisenbauten anzutreffen sind, unterschieden werden. Das Wesen der Myrmekophilen besteht gerade darin, daß sie immer bei Ameisen ihr Heim haben und auch immer in besonderer Weise an das Zusammenleben mit diesen angepaßt sind, wodurch sich mannigfache Beziehungen ergeben, die erst durch die mustergültigen Forschungen von Wasmann und anderen Beobachtern unserem Verständnis erschlossen sind.

Wirkliche Freundschaftsbeziehungen haben sich zwischen den Ameisen und den „echten Gästen" oder Symphilen herausgebildet, zu denen beispielsweise verschiedene Kurzflüglerkäfer aus den früher bereits erwähnten Gattungen Lomechusa und Atemeles, ebenso die Keulenkäfer Claviger zu rechnen sind (s. S. 395, 397 u. S. 399), alles Gäste, denen die Ameisen ungemein zugetan sind. Man kann oft genug sehen, wie sie einen solchen Gastkäfer zärtlich belecken und wie sie sich bei jeder Gefahr ängstlich bemüht zeigen, nicht nur ihre eigene Brut zu retten, sondern auch ihre Käfer in Sicherheit zu bringen. Den Ameisen ist es dabei um Hautabsonderungen zu tun, die alle Symphilen in Gestalt von flüchtigen aromatischen Stoffen an besonderen, in Büscheln stehenden steifen Haaren (Trichomen) ausscheiden und die für die Ameisen

ein sehr begehrtes Genußmittel, anscheinend wohl narkotischer Natur, bilden, vielleicht ähnlich wie es etwa Kaffee oder Alkohol für den Menschen sind. Die Ameisen sind auch hierauf so erpicht, daß sie manchmal stundenlang an ihren Gastkäfern herumputzen und sie an den Haarbüscheln zupfen, um die aromatischen Absonderungen zu erhalten, eine Behandlung, die sich die Gäste, die stets ihren Lebensunterhalt bei den Ameisen finden, gern gefallen lassen.

Haben sich solche Gäste in einem Ameisennest einquartiert, so mag dies für die Bewohner desselben gewiß ein recht angenehmes und willkommenes Ereignis sein, zum Vorteil gereicht es ihnen jedoch nie. Der einzige Gewinn, den die Ameisen haben, besteht in den wohlschmeckenden aromatischen Absonderungen ihrer Gäste; allein diese Genußmittel haben sie gar nicht nötig und können sie ebensogut entbehren, genau wie etwa der Mensch auch ohne Alkohol zu leben vermag. Die Ameisen aber sind geradezu versessen auf die ihnen dargebotene Leckerei und hegen und pflegen um derentwillen ihre lieben Gäste in einer so ausgiebigen Weise, daß sie bald ihre Pflichten, die sie dem Gemeinwesen gegenüber haben, darüber mehr oder minder vernachlässigen. Am schlimmsten macht sich dies bei den blutroten Sanguinea-Ameisen geltend, die, wenn sie Exemplare der oben geschilderten Lomechusa-Käfer in ihrem Heim haben, sich ihnen derartig widmen, daß sie für nichts anderes mehr Sinn haben. Die Pflege erstreckt sich in diesem Falle aber nicht nur auf die erwachsenen Käfer, sondern auch auf deren Larven, und das kann natürlich nur auf Kosten der Ameisenbrut geschehen. So kommt es, daß dann keine neuen Ameisenköniginnen mehr herangezogen werden können, und daß auch bald die vernachlässigten Arbeiterlarven verkümmern und später nicht zu normalen Arbeitern, sondern zu krüppelartigen Zwischenwesen zwischen Weibchen und Arbeitern werden. Solche Staatskrüppel, Pseudogynen genannt und sofort kenntlich an ihrem gelblichen, stark buckeligen Rücken, sind zu allen Arbeiten im Nest so gut wie unbrauchbar, und wenn bei zahlreicher Anwesenheit der Lomechusa-Käfer in einem Nest die Mehrzahl der Ameisen zu Pseudogynen geworden ist, so ist damit das Schicksal der ganzen Ameisenkolonie besiegelt, die fortan mehr und mehr verfällt und schließlich zugrunde gehen muß.



Kurzflügelkäfer, Dinarda dentata ***Grav.***, **von einer Blutroten Raubameise, Formica sanguinea** ***Latr.***, **beunruhigt. Nach Schmitz, „Das Leben der Ameisen und ihrer Gäste", Regensburg 1906.**

Gäste anderer Art sind die gleichgültigen Hausgenossen oder Synoeken und die feindlichen Einmieter oder Synechthren, die in den Ameisennestern höchstens geduldet sind oder sogar jederzeit darauf gefaßt sein müssen, daß ihre Wirte über sie herfallen und sie töten. Nestgenossen dieser Art dürfen die Aufmerksamkeit ihrer Wirtsameisen natürlich nur möglichst wenig erregen, und so erklärt es sich, daß wir gerade bei ihnen mancherlei Beispiele von Mimikry (S. 395—397) und von der Ausbildung einer Trutzgestalt (S. 243) finden. Im ersteren Falle sind die Gäste ihren Wirten äußerlich möglichst ähnlich, im zweiten Falle sind sie möglichst unangreifbar, damit ihnen die Wirtsameisen nichts anhaben können. Beides kommt manchmal auch miteinander vereint vor. Die bei verschiedenen Arten von Formica-Ameisen lebenden Kurzflüglerkäfer der Gattung Dinarda *Mannh.* stimmen in der Farbe mit ihren Wirten fast immer ganz auffällig überein, so daß beispielsweise bei schwarzen Ameisen dunkle, bei roten Ameisen rötlich gefärbte Dinarda-Arten vorkommen, die sich von den Wirtsameisen nur wenig unterscheiden. Falls die Ameisen aber doch einmal Verdacht schöpfen, so verlassen sich die Dinarda-Käfer

auf ihre Trutzgestalt und laufen nicht etwa weg, sondern pressen sich mit ihrem abgeflachten, vorn breiten, hinten zugespitzten Körper so fest an den Boden an, daß die Ameisen mit ihren Kiefern beim besten Willen keine Angriffspunkte finden können und es immer schon nach einigen vergeblichen Anstrengungen aufgeben, sich mit dem unangreifbaren Fremdling abzumühen.

Die unheimlichsten von allen Gästen sind die Parasiten, namentlich Milben, die an den Ameisen oder deren Brut saugen und gegen welche die Ameisen immer vollkommen machtlos zu sein scheinen. Wenn die Milbenplage, wie es gar nicht selten vorkommt, überhandnimmt, so kann die ganze Ameisenkolonie zugrunde gehen.

Zum Schluß wollen wir hier auch noch der äußerst einträglichen Beziehungen gedenken, die die Ameisen zu ihrem Nutzvieh unterhalten, den Blattläusen, Schildläusen und Zikaden, als Lieferanten von süßen, zuckerhaltigen Ausscheidungen, sowie gewissen Bläulingsraupen, die, wie wir gesehen haben (S. 297), gleichfalls honigartige, von den Ameisen sehr geschätzte Absonderungen von sich geben können. So kommt es, daß die Ameisen aller dieser Tiere, die nicht zu den eigentlichen Nestgenossen zu gehören brauchen, sich immer in freundschaftlicher Weise annehmen und sie sozusagen als Haustiere betrachten, die von ihnen immer möglichst geschützt und gepflegt werden. Am wichtigsten sind für die Ameisen die schon an anderer Stelle (S. 173) ausführlicher geschilderten Blattläuse, die von Zeit zu Zeit durch sanftes Streicheln und Pressen förmlich „gemolken", d. h. zum Abgeben ihrer Ausscheidungen veranlaßt werden. Es gibt sogar einige Ameisen, die für ihre Blattläuse besondere Bauten oder Ställe errichten, in denen sie ihre Läuse wie Kühe halten und in denen mitunter auch die Pflege und Aufzucht von Blattlauseiern nach allen Regeln der Kunst betrieben wird.

Ebenso wie zur Tierwelt, so können die Ameisen auch zu den Pflanzen in mannigfache Beziehungen treten. Am interessantesten sind wohl die sogenannten Ameisenpflanzen, von denen Schimper und Fritz Müller zu berichten wußten. Ameisenpflanzen sind beispielsweise die in den südamerikanischen Tropen weit verbreiteten „Imbauba" oder Zekropien mit ihren hohen, kandelaberartigen Stämmen, deren weite Hohlräume von einer äußerst bissigen und mutigen Ameisenart, den Azteka-Ameisen, bewohnt werden. Die Ameisen haben in den Zekropien nicht nur ihre Nester, sondern finden gleichzeitig an eigentümlichen, eiweißhaltigen, sogenannten Müllerschen Körperchen, die die Pflanzen hervorbringen, Nahrung. Ähnliche Ameisenpflanzen sind aus dem Malaiischen Archipel bekanntgeworden, wo die großen, saftigen Knollen von Myrmecodia in ihrem Inneren ein Labyrinth von engeren und weiteren Gängen enthalten, in denen es von Iridomyrmex-Ameisen wimmelt. Klopft man an eine solche Ameisenpflanze, so hat das eine merkwürdige Folge, denn bei der Berührung stürzen sofort Hunderte von den kleinen schwarzen Tierchen kampfbereit aus ihrer Wohnung und schrecken damit jeden von weiterer unberufener Annäherung ab. So scheinen die Ameisen eine Art Sicherheitswache für die Pflanze zu bilden und gewissermaßen als Entschädigung für die ihnen gewährte bequeme Wohnung der Pflanze durch Fernhalten anderer Wesen einen Dienst zu erweisen. Im großen und ganzen werden wir aber guttun, wenn wir diesen Nutzen nicht gar zu hoch veranschlagen. Bei neueren Forschungen hat sich nämlich ziemlich übereinstimmend herausgestellt, daß alle Ameisenpflanzen ganz gut auch ohne ihre kleinen sechsbeinigen Bewohner gedeihen können, und von Wasmann, dem bekannten Ameisenforscher, rührt sogar der drastische Ausspruch her, daß die Ameisenpflanzen die Ameisen ebensowenig nötig haben „wie der Hund den Floh".

Die einfachsten Ameisen, die den gemeinsamen, vielleicht bei dolchwespenartigen Insekten zu suchenden Vorfahren der Formiziden am nächsten stehen, sind die in allen Erdteilen verbreiteten

Ponerinae, ausgezeichnet durch einen kräftigen Giftstachel, durch einen fast immer eingliederigen Hinterleibsstiel und durch plattenförmig erweiterte Stirnleisten, die den Fühlergrund bedecken. Hierher gehört die in Australien heimische Rote Bulldoggameise, Myrmecia sanguinea *F. Sm.*, nebst ihren Verwandten; es sind große, kräftige Ameisen, die fast alle eine Körperlänge von 2—2,5 cm erreichen und den Menschen, der in ihre Nähe kommt, so grimmig mit Stichen und Bissen angreifen, daß sich bis jetzt noch niemand gefunden hat, um ihre Lebensgeschichte genauer zu untersuchen. Wasser lieben die Bulldoggameisen sehr, sie trinken es nicht nur gern, sondern benutzen es, nach Barker, auch zum Baden und Schwimmen. Viele Ponerinen können springen und tun dies mit Hilfe ihrer mächtigen Vorderkiefer, die sie erst weit aufsperren und dann mit einemmal unter deutlich hörbarem Geräusch zuschnappen lassen, wobei die ganze Ameise weit zurückgeschleudert wird. Der indische Harpegnathus cruentatus *F. Sm.* kann auf diese Weise wie ein Grashüpfer weite Sätze von Zweig zu Zweig machen. Blattlaushonig lassen alle Ponerinen unbeachtet, sie sind sämtlich Fleischfresser, die sich fast ausschließlich von Insektenkost ernähren. Die in Texas verbreitete Lobopelta elongata *Buckl.* frißt hauptsächlich Landasseln, andere Arten ziehen in großen, geschlossenen Kolonnen aus, um Raubzüge gegen Termitenstaaten zu unternehmen. In Deutschland werden die Ponerinen nur durch Ponera contracta *Latr.*, eine unscheinbare schwärzliche, in kleinen Kolonien lebende Ameise, vertreten.

Die Unterfamilie der Dorylinae umfaßt die berüchtigten Treiberameisen, deren wanderlustige, kriegerische, in verschiedenen Größen vorkommende Arbeiter blind sind oder nur verkümmerte Augen haben. Die Stirnleisten sind einander genähert, ohne den Fühlergrund zu bedecken. Die Weibchen der meisten Arten sind noch unbekannt; soweit man weibliche Treiberameisen fand, sind es flügellose Wesen von verhältnismäßig gewaltiger Größe (Abb., S. 630), die ihren Arbeitern ganz und gar nicht ähnlich sehen und vielfach unter anderen Namen beschrieben worden sind. Besser bekannt als die oft bis 5 cm langen Weibchen sind die Männchen, die nachts in den Tropen manchmal massenweise zum Licht geflogen kommen. Sie sind ebenfalls sehr groß und werden bei Dorylus fimbriatus *Shuck.*, nach Brauns, von den Arbeitern in ganzen Scharen gewaltsam aus dem Nest herausgetrieben, ein Vorgang, der bei den ungeheuer volkreichen Kolonien oft mehrere Tage ohne Unterbrechung andauert.

Von den Treiberameisen gibt es zwei einander sehr ähnliche Gruppen, die Dorylini in Afrika und Indien und die Ecitonini in den heißen Gebieten Amerikas. Fleischfresser sind beide, und zwar „Raubtiere en miniature von ganz unverhältnismäßiger Gefräßigkeit und Wildheit", wie sich Vosseler ausdrückt, der die Siafu, die ostafrikanischen Treiberameisen, in ihren Lebensgewohnheiten beobachtet hat. Die Plünderungszüge werden von der Umgebung eines Nestes aus in großen geschlossenen Massen unternommen und erstrecken sich oft auf eine Entfernung von 100—200 m. „Wie aus dem Boden gestampft, erscheinen die kampflustigen Scharen, ergießen sich zunächst einem uferlosen Strome gleich über den Boden und die niederen Gewächse, nach allen Seiten hin in dichtem Gewimmel den Boden bedeckend. Allenthalben wird's nun lebendig. Was an Grillen, Kakerlaken, Spinnen, Skolopendern, Raupen, Maden, kurz an kleinen und großen, wehrhaften und wehrlosen Lebewesen sich in der Erde, unter Steinen, im morschen Holz oder in Gras und Busch wohlgeborgen glaubte, fühlt sich im Moment des Ausschwärmens der Siafu wie von der Kriegstrompete alarmiert, sucht in kopfloser Flucht dem unerbittlichen Heer zu entrinnen, sofern seine Natur Eile erlaubt. Ein blutiges, stilles Drama beginnt, dem an packender Lebhaftigkeit kaum ein anderes gleicht. Eine große Bärenraupe verliert das Vertrauen auf die Schutzdecke ihrer langen Brennhaare und rennt mit gekrümmtem

Rücken den Wegrand entlang, von den Ameisen wie von einer Meute blutdürstiger Wildhunde verfolgt. Nun geht die Jagd eine steile Wand hinauf, die Jäger auf den Fersen des Wildes. Die Raupe kollert herab, die Ameisen verlieren einen Augenblick die Spur. Ehe das Wild wieder auf den Beinen ist, sitzen 10, 20 und mehr Siafu an den Haaren festgebissen, im Nu ist es von Hunderten gestellt, bedeckt, in Stücke zerschnitten, die sofort von einer entsprechenden Anzahl der unermüdlichen Jäger trotz aller Terrainschwierigkeiten nestwärts geschleppt werden. Eine Grille versucht die ganze Kraft ihrer sehnigen Springbeine, um der schnell erkannten Gefahr zu entrinnen. Umsonst! Sie wird umzingelt, an Beinen, Fühlern und Flügeln festgehalten, von Dutzenden scharfer Kiefer sofort kunstgerecht zerlegt, die Stücke folgen denen der Raupe. Der Biß selbst der kleineren Formen ist ganz unverhältnismäßig schmerzhaft und unangenehm, obgleich er nicht durch abgesonderte Säuren verschärft wird, demgemäß auch nicht nachwirkt wie der anderer Ameisen. Von Siafu zu Tode gebissen zu werden, muß eine der grausamsten Todesarten sein. Ihr verfallen gar häufig die Haustiere des Ansiedlers, besonders die kleinen, wie z. B. Geflügel. Pferde, Esel, Maultiere werden bei einem Überfall der Siafu rasend und müssen freigelassen werden. Gar oft findet der Hühnerzüchter des Morgens von einer Henne mit Küchlein nur noch Federn und nackte Knochen vor. In Tanga soll vor wenigen Jahren ein erwachsener Leopard in einer Nacht getötet und ausgehöhlt worden sein." Auch der Mensch muß aus dem Hause flüchten, wenn die Wanderameisen anmarschiert kommen, überläßt ihnen aber gern für einige Stunden sein Heim, weil die mordlustigen Gesellen alles, was sich von Ungeziefer im Hause befindet, auch in den verborgensten Schlupfwinkeln aufzufinden wissen und bis auf das letzte Stück vertilgen.



Weibchen der Treiberameise Dorylus conradti *Em.* Nach K. Escherich, „Die Ameise", Braunschweig 1906.

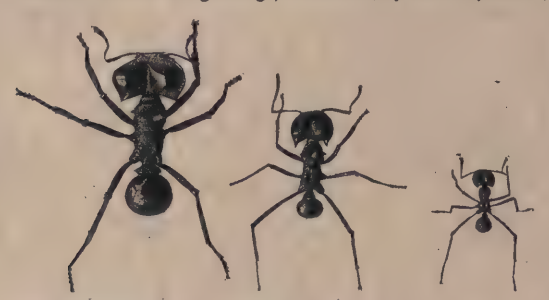
Zu einem großen Segen werden die hungrigen Scharen in Pflanzungen. Hat doch Vosseler berechnet, daß ein Siafuvolk mit einer Bevölkerung von etwa zwei Millionen binnen zehn Tagen rund 1600000 Insekten von einem Felde absammelt und damit die Kulturen so gründlich von jeglichem Ungeziefer säubert, wie es auf anderem Wege gar nicht geschehen kann. Angesichts dieses gewaltigen Nahrungsverbrauches sehen sich die Treiberameisen freilich gezwungen, über kurz oder lang die von ihnen gänzlich ausgeplünderte Gegend zu verlassen und sich an einer anderen Stelle ein neues Nest anzulegen, das dann wieder für einige Zeit ihr Hauptquartier bilden kann. Sehr interessant ist der Umzug dieser wilden Nomaden. Mit aller Umsicht werden die Vorbereitungen hierzu getroffen, und wenn ein neuer Nestplatz ausgekundschaftet ist, so wird eine Straße dorthin angelegt, gewöhnlich ein langer, unterirdischer Tunnel ausgegraben und an allen Stellen, an denen dieser Weg oberflächlich führt, starke Abteilungen von Soldaten aufgestellt. Dann ergießt sich auf diesem Wege stundenlang oder tagelang ohne Unterbrechung ein Strom von Auswanderern, die alle mit Puppen oder Larven beladen sind. Sind sie vorüber, so schwenken die vorher zur Deckung aufgestellten Soldaten ein und schließen sich dem Zuge an. Natürliche Hindernisse gibt es für die wandernden Treiberameisen kaum. Sie ziehen bergauf und bergab und sollen sogar, sich kettenartig aneinanderhängend, lebende Brücken bilden und auf diese Weise kleine Wasserläufe überschreiten.

Eine sehr umfangreiche, in allen Erdteilen verbreitete Unterfamilie bilden die Myrmicinae, die sich leicht an ihrem deutlich zweigliederigen Hinterleibsstiel und den getrennten

Stirnleisten erkennen lassen. Viele einheimische Arten gehören hierher. Eine der bekanntesten ist die **Gemeine Knotenameise**, Myrmica rubra *L.*, die am Hinterleibsrücken mit zwei glänzenden Knoten bewehrt ist. An etwas feuchten Standorten, unter Wurzeln, Steinen, Moos oder an alten Baumstümpfen und ähnlichen Stellen finden sich sehr häufig die Kolonien der glänzend rötlichbraunen, am Hinterleibsrücken gewöhnlich dunkler gefärbten Myrmica laevinodis *Nyl.* und Myrmica ruginodis *Nyl.*, beide jetzt als Rassen der eben genannten Knotenameise aufgefaßt. Die Arbeiter sind mit einem Giftstachel am Hinterleibsende ausgerüstet, mit dem sie freilich dem Menschen gegenüber nichts ausrichten können. Auch die Königinnen, die die Arbeiter an Größe etwas übertreffen und in der Regel zu mehreren in einem Neste sind, haben einen solchen Stachelapparat. Haben wir das Nest geöffnet, so bemerken wir auch die weißen Larven und die weißen oder bereits bräunlich gefärbten Puppen, wobei uns auffällt, daß letztere im Gegensatz zu vielen anderen Ameisen nicht in einem Kokon eingeschlossen, sondern „nackt“ sind. Die Knotenameisen haben auch eine Zirpeinrichtung und können durch Reiben einer fein gerieften, an der Rückenseite des dritten Hinterleibssegments befindlichen Platte, die gegen einen Fortsatz des vorhergehenden Segments bewegt werden kann, feine Töne hervorbringen, die selbst für den Menschen unter Umständen wahrnehmbar sind. Größer als die ebengenannten Ameisen, die eine Länge von etwa 4,5—5,5 mm erreichen, wird Myrmica rubida *Latr.*, die größte Knotenameise Deutschlands, die 7—8,5 mm mißt und am Hinterrücken statt der beiden Dornen nur zwei stumpfe Höcker hat. Sie kommt bei uns hauptsächlich in Gebirgsgegenden vor.

Nur in Häusern zeigen sich bei uns die aus dem Süden eingeschleppten winzigen, kaum 2 mm langen **Pharao-Ameisen**, Monomorium pharaonis *L.*, naschhafte Tierchen von gelblicher Färbung, die den Speisekammern ihre Besuche abstatten und besonders an Süßigkeiten gehen. Wir lassen hier am besten Wasmann sprechen, der sich über diese schädliche Ameisenart folgendermaßen äußert: „Die Hausameise ist, obgleich ein winzig kleines Tierchen, die größte Ameisenplage in den Haupthandelsstädten der Erde. Linné, der sie im vorigen Jahrhundert als Formica pharaonis zuerst beschrieb, kannte diese ihre Bedeutung noch nicht; denn er wußte über ihren Wohnort nur anzugeben: ‚habitat in Aegypto‘ (lebt in Ägypten). Um so merkwürdiger ist es, daß er ihr einen so treffenden Namen gab, der an die kleinen und doch so schweren Plagen erinnert, mit denen Gott einst Pharao schlug. Dieser Name sollte sich in späteren Zeiten eigentlich bewahrheiten; denn erst seit einem halben Jahrhundert hat sich der menschliche Handelsverkehr in der ehemals unbeachteten, rötlichen Ameise seine eigene Geißel großgezogen. Ursprünglich nur in tropischen und subtropischen Gegenden heimisch, wurde Monomorium pharaonis seit den dreißiger Jahren allmählich in die großen Handelsstädte der nördlichen Halbkugel durch Schiffe und Waren eingeschleppt. In Europa hat sie sich bereits in Lyon, Paris, London, Amsterdam, Kopenhagen, Berlin und Aachen festgesetzt; bis nach Åbo und Helsingfors in Finnland, nach Kronstadt und St. Petersburg in Rußland, ja selbst bis nach Tobolsk in Sibirien ist diese kleine, reiselustige Handelsameise vorgedrungen. In Nordamerika hat sie sich schon um einige Jahrzehnte früher bemerkbar gemacht als in Europa. Die Warenlager großer Handelshäuser und Handelsgesellschaften, Bäckerläden, Badeanstalten, Spitäler und ähnliche öffentliche Gebäude sind meist der Anfangs- und der Zentralpunkt ihrer Niederlassungen; dort findet sie Futter und feuchte Wärme in Fülle und vermehrt sich zu Millionen. Sie genießt fast alles, was auch der Mensch genießt. Mit dieser Anpassungsfähigkeit des Ursprungsinstinkts verbindet sie eine unverwüstliche Lebenszähigkeit, so daß sie trotz ihrer südlichen Herkunft auch bei uns den Winter überdauern kann, allerdings wahrscheinlich nur in geheizten Räumlichkeiten.“

Die der Gruppe der Atta-Ameisen angehörenden **Pilzzüchter** oder **Blattschneidenden Ameisen** sind in den amerikanischen Tropenwäldern verbreitet und haben Arbeiter von sehr verschiedener Größe. Am bekanntesten ist die düster braunschwarz gefärbte Atta cephalotes *L.*, die **Sauba**, wie sie in ihrer Heimat heißt. Ihre ungeheuer volkreichen, mehrere Hunderttausende von Individuen enthaltenden Kolonien bewohnen Haufen, die auf feuchtem schattigem Waldboden errichtet werden und nicht selten bis zu 2½ m Höhe erreichen sollen. Die Sauba ist geradezu berüchtigt wegen ihrer Plünderungszüge, die sie von Zeit zu Zeit auf Bäume und Sträucher zu unternehmen pflegt. Tausende von großen Atta-Arbeitern ziehen dann in langen Kolonnen aus und klettern, wenn sie eine geeignete Pflanze gefunden haben, auf Äste und Zweige, um Blätter zu schneiden. Das Zerstörungswerk geht rasch vonstatten, denn jede Ameise begnügt sich damit, mit ihren scharfen Kiefern aus einem Blatt ein breites Stück von etwa 2 cm Durchmesser herauszuschneiden, nimmt das Blattstück mit einem Ruck über den Kopf und steigt dann mit ihren in gleicher Weise beladenen Gefährtinnen wieder abwärts. Unten angelangt, ordnen sich die Scharen sofort, um wieder heimwärts zu marschieren. Ein Zug von derartig bepackten Atta-Ameisen macht einen ganz sonderbaren Eindruck, denn die geraubten Blattstücke, die alle hoch emporgehoben getragen werden, sieht man sich beim Marsche fortwährend wackelnd auf und nieder bewegen, so daß man fast meinen könnte, daß die Tierchen alle Sonnenschirme trügen. Der von den Sauba-Ameisen angerichtete Schade ist mitunter gar nicht unbeträchtlich. Orangen-, Zitronen-, Mango- und Kaffeebäume werden von den Blattschneidern manchmal vollkommen entblättert, und in Paraguay haben die Besitzer von Weingärten alle Veranlassung, die Sauba zu fürchten, weil es vorkommen kann, daß sämtliche Reben in einer einzigen Nacht aller ihrer Blätter beraubt werden. Die in den gemäßigten Teilen Nordamerikas lebenden Ameisen Trachymyrmex septentrionalis *M'Cook* begnügen sich mit dem Einsammeln von Fichtennadeln und sollen ebenfalls ungemein drollig aussehen, wenn sie alle zusammen, eine jede mit ihrer nach hinten über den Kopf genommenen Nadel, wie ein Trupp Soldaten mit geschultertem Gewehr einherziehen. Die eingetragenen Pflanzenmassen dienen den Ameisen nicht zur Nahrung, sondern werden von den großen Arbeitern zerkaut und zu einem breiigen Gemisch verarbeitet, das zur Herstellung unterirdischer Pilzgärten dient; solche sind in jedem Atta-Neste, sei es in einem, sei es in mehreren Nesträumen, zu finden. Ein derartiger Pilzgarten ist ein weicher, im Aussehen an einen Badeschwamm erinnernder Körper mit zahllosen Hohlräumen im Inneren, die nicht nur der Ameisenbrut und etwaigen Geschlechtstieren, sondern auch zahlreichen Arbeitern zum ständigen Aufenthalte dienen. Bei näherer Untersuchung zeigt sich die zerkaute Blattmasse, welche die Grundlage des Pilzgartens bildet, von zahllosen zarten Myzelfäden eines Pilzes (Rhozites gongylophora) durchsetzt, an denen man von Strecke zu Strecke kleine hervorgewucherte rundliche Köpfchen von eiweißhaltiger Beschaffenheit sieht, die Müller ihrer Form wegen „Kohlrabi" genannt hat. Diese Kohlrabikörperchen sind für die Atta-Ameisen unentbehrlich, sie bilden ihre einzige Speise, und um sie jederzeit bekommen zu können, sind die Tierchen zu Gärtnern geworden und haben eine förmliche unterirdische Gemüsezucht



Drei verschieden große Arbeiter der **Blattschneiderameise**, Atta cephalotes *L.* Natürliche Körperlänge 16 mm bis 5 mm. Nach Stitz, „Ameisen und Pflanzen", aus „Die Naturwissenschaften", Berlin 1913.

angelegt, der sie sich mit größtem Eifer widmen. Fortwährend sind Arbeiter damit beschäftigt, die Pilze mit ihren eigenen Exkrementen zu düngen oder zufällig eingedrungene fremde Pilzsporen zu beseitigen, damit nicht etwa andersartige Pilze aufkommen können. Diese wichtige Tätigkeit des Ausjätens wird aber nur von den kleinsten Arbeitern ausgeführt; diese verlassen niemals das Nest, ebenso wie die mittelgroßen Arbeiter, die sich der Brut anzunehmen haben. Auch die Art und Weise, wie die Ameisenpilze in eine neue Nestkolonie gelangen, ist jetzt aufgeklärt, denn wenn ein junges geflügeltes Atta-Weibchen das mütterliche Nest verläßt, so nimmt es gewissermaßen als Mitgift aus dem heimatlichen Gemüsegarten immer eine kleine Portion von Pilzsporen mit, die es in seiner Mundtasche aufbewahrt. So ausgerüstet, begibt es sich auf den Hochzeitsflug und kann dann später, wenn es sich ein eigenes Nest gründen will, sogleich wieder einen neuen kleinen Pilzgarten anlegen. Hierzu muß das Weibchen die auf die Erde gebrachten Sporen zunächst mit seinen eigenen Exkrementen düngen. Die zur Abgabe von Exkrementen nötige Nahrung versteht das Atta-Weibchen sich aber einfach dadurch zu verschaffen, daß es die meisten seiner eigenen Eier, die es gelegt hat, und zwar nach Huber etwa 90 Prozent derselben, wieder auffrißt. So kann der kleine Pilzgarten ganz gut gedeihen, und wenn dann aus den erhalten gebliebenen Eiern Larven entstanden sind, so können sie von der Mutter sogleich mit Kohlrabi gefüttert werden, bis nach einiger Zeit genügend Arbeiter herangezogen sind, um die für die weitere Pilzzucht notwendigen Blätter herbeizuholen.



Ein von Blattschneiderameisen zerstörtes Blatt. Nach Stitz, „Ameisen und Pflanzen", aus „Die Naturwissenschaften", Berlin 1913.

Eine angeblich ackerbautreibende Ameise ist die Ernteameise, Pogonomyrmex barbatus *F. Sm.* var. molefaciens *Buckl.*, eine in Texas heimische braunrote Ameisenart, die ihre kegelförmigen Erdnester in dürren Gegenden errichtet, wo der Boden nur spärlichen Graswuchs zeigt, und die in den Ruf gekommen ist, eine bestimmte Grassorte, das Ameisengras (Aristida foetida), anzubauen. Dies ist arg übertrieben, denn wenn es auch richtig ist, daß die Pogonomyrmex-Ameisen von Sämereien leben und sich hauptsächlich von den Körnern des in jenen Gegenden besonders häufigen Ameisengrases ernähren, so kann doch von einem Kultivieren oder gar von einem planmäßigen Aussäen jener Grasart gar keine Rede sein. Die Tierchen begnügen sich vielmehr damit, genau wie viele andere Ernteameisen es tun, einen unterirdischen Vorrat von Sämereien für die ungünstige Jahresperiode einzutragen, und haben genau wie viele andere Ameisen auch die Gewohnheit, auf ihren Hügeln den Pflanzenwuchs zu vernichten, um ihr Nest besser der Sonne aussetzen zu können. Das bei den Nestern zuweilen beobachtete Wuchern des Ameisengrases rührt nur von keimenden Körnern her, die die Ameisen als unbrauchbar aus ihren Vorratskammern wieder hinausgeschleppt haben.

Von den Dolichoderinae, die einen verkümmerten Stachel, einen eingliederigen Hinterleibsstiel und einen kompliziert gebauten Kropfmagen haben, ist eine Baumameise, Dolichoderus quadripunctatus *L.*, in der heimischen Fauna vertreten. Sie ist leicht an den vier weißgelben Flecken am Grunde des schwarzen Hinterleibes zu erkennen, nistet auf Bäumen

und lebt in kleinen Kolonien entweder unter der Rinde, meist aber im Inneren trocken gewordener und hohl gefressener Zweige von alten Nußbäumen oder Kastanien. Eine andere Art, Tapinoma erraticum *Latr.*, eine 2,5—3,5 mm schwarze und behaarte Ameise, ist bei uns auf Wiesen und sonnigen Plätzen sehr verbreitet. Es sind flinke Tiere, die bei Beunruhigungen aufgeregt mit emporgerichtetem Hinterleibe umherrennen, wobei sie an der Hinterleibsspitze einen eigentümlich riechenden Drüsensaft ausscheiden. Die Tapinoma-Ameisen ernähren sich besonders von toten Insekten, verschmähen es auch nicht, einen toten Vogel, den sie am Boden entdeckt haben, anzunagen und stellen sich gern bei den Schlachten zwischen großen Ameisenvölkern ein, um nach Art der Schlachtfeldhyänen sich über die Gefallenen und Verwundeten herzumachen und sie als willkommene Beute davonzuschleppen.

Die Unterfamilie der Camponotinae, bei denen der Stachelapparat fehlt, während die Kloakenöffnung rund ist und nicht, wie bei den bisher genannten Gruppen, eine Längsspalte bildet, umfaßt eine große Zahl einheimischer Arten. Die oben schon mehrfach erwähnte Rote Waldameise, Formica rufa *L.*, gehört hierhin. Unter den heimischen Arten ist sie diejenige, die die größten Nester erbaut. Aus zusammengetragenen Nadeln, Blattstückchen, Harzkrümchen, Erdklümpchen und Holzteilchen errichtet sie hügelförmige Haufen, die eine ansehnliche Höhe erreichen können und unter Umständen einen Umfang von reichlich 15 m bei einer Höhe von etwa 1½ m erlangen. Solche Riesenbauten, die gewöhnlich noch mit benachbarten Zweigkolonien im Zusammenhang stehen, beherbergen eine Bevölkerung, die nach Millionen zählt. Der aufgetürmte Haufen bildet bei der Roten Waldameise nur einen Teil, und zwar den kleineren Teil des Nestes, das im übrigen in die Erde eingegraben ist und ein wahres Labyrinth von Gängen und Kammern enthält. An der Oberfläche des Haufens bemerkt man weitere Öffnungen, das sind die Tore, die in die dunkeln Straßen des Nestinneren führen. Andere, breite Heerstraßen, von einem Gewimmel fortwandernder und wieder heimkehrender, mit Beute oder Baumaterial beladener Ameisen belebt, ziehen vom Neste fort und lassen sich oft noch in weiter Entfernung vom Haufen am Waldboden erkennen. Ein wildes Getümmel von Ameisen zeigt sich aber unserem Blicke, wenn wir die fleißigen Tierchen bei ihrer Arbeit stören, und besonders, wenn ihr Bau beschädigt wird. Dann kommen sie in ganzen Scharen aus dem Nest hervorgestürmt und spritzen nach allen Richtungen ihre Giftstrahlen von sich, wie Taschenberg schildert, der an einem Sommernachmittag kurz vor Sonnenuntergang mit der flachen Hand auf einen solchen Ameisenhaufen geklopft hatte: „Nachdem wir, meine mich begleitenden Damen und ich, den aromatischen Hauch von meiner Hand eingeschlürft hatten und uns im Weggehen nochmals nach den hörbar sehr unangenehm berührten, erzürnten Tierchen umsahen, genossen wir das einzige Schauspiel: Hunderte von silbernen Fontänen, beleuchtet durch die Strahlen der sinkenden Sonne, sprudelten von allen Seiten bis 62 cm in die gewürzige Luft und lösten sich auf ihrem Rückwege in zarte Nebel auf. Eine Sekunde, und alles war vorüber, nur ein Geknister und Genistel zwischen dem aufgewühlten Baumaterial hörte man bei der feierlichen Abendstille auf viele Schritte Entfernung, die fortdauernde Aufregung der so unfreundlich in ihren verbrieften Rechten beeinträchtigten Tiere.“ Daß die Roten Waldameisen eine Art Forstpolizei spielen und namentlich dem Nadelholzwald, in dem sie hauptsächlich vorkommen, durch Vertilgung unzähliger schädlicher Insekten nützen, wurde oben bereits gesagt. Aus diesem Grunde ist auch das mutwillige Zerstören ihrer Haufen und besonders das planmäßige Wegsammeln der länglichen weißen oder bräunlichen Puppenkokons, die unter dem Namen „Ameiseneier“ ein beliebtes Vogelfutter sind, verboten.

Die Blutrote Raubameise, Formica sanguinea *Latr.*, sieht der Roten Waldameise sehr ähnlich, von der sie sich aber leicht durch ihren vorn halbkreisförmig ausgeschnittenen Kopfschild unterscheiden läßt. Ihre Nester bestehen aus kleineren, flachen Haufen und befinden sich oft nur in alten Stöcken oder zwischen Wurzelwerk und Steinen. Von den kriegerischen Eigenschaften dieser Raubameisen, die gewöhnlich in ihren Nestern dunkle Sklavenameisen haben, war bereits oben die Rede. Die Schwarzbraune Ameise, Formica fusca *L.*, zeichnet sich gewöhnlich durch einfache schwarzbraune Farbe mit etwas heller braun gefärbten Beinen aus, ist aber auch in einigen etwas anders gefärbten Rassen bekannt. Die Schwarzbraunen sind furchtsame Tiere, die im allgemeinen in wenig volkreichen Kolonien unterirdisch oder unter Steinen hausen, und in deren Nestern wir leicht eine oder wenige größere Königinnen zwischen der Arbeiterbevölkerung finden. Gar nicht selten haben die Nester unter den Plünderungen der Blutroten Raubameisen zu leiden, die sich bei ihren Überfällen die Puppen der Schwarzbraunen Ameisen wegholen.

In einer ganzen Reihe verschiedener Arten ist bei uns die Gattung Lasius *F.* verbreitet, kenntlich an ihrem nur undeutlich begrenzten Stirnfeld und dem Fehlen oder dem verkümmerten Zustande der Stirnaugen. Die größte unserer Arten ist die Glänzendschwarze Holzameise, Lasius fuliginosus *Latr.*, an der außer ihrem wie frisch schwarz lackiert erscheinendem Äußeren ein eigenartiger Geruch auffällt, den man sofort wahrnimmt, wenn man eins dieser Tierchen zwischen den Fingern hält. Die vielbegangenen Straßen der Glänzendschwarzen Ameise, an denen ein fortwährendes Kommen und Gehen herrscht, führen meist an einem Baumstamm entlang oder über den Erdboden dahin zu einem benachbarten Stamm und leiten regelmäßig zu Blattläusen, die irgendwo oben in der Baumkrone an Zweigen und Blättern hausen. Die Schwarzglänzenden sind eifrige Blattlausverehrer. Blattlaushonig bildet ihre Hauptkost, doch verschmähen diese Ameisen daneben auch tierische Nahrung nicht, und man findet sie daher auch manchmal damit beschäftigt, einen Käfer oder Beute ähnlicher Art zu skelettieren. Von dem Heim dieser Tiere, das sich meist am Grunde alter Bäume oder in Baumstümpfen befindet, war bereits die Rede, es setzt sich aus einer brüchigen, schwarzbraunen Kartonmasse zusammen, die sich die Ameisen aus zernagten Holzteilchen herzustellen wissen.

Die Schwarze Wegameise, Lasius niger *L.*, gehört zu den gemeinsten Ameisenarten Deutschlands. Sozusagen überall, in Gärten, Feldern, auf Wiesen und im Walde, sogar im Bereiche der Großstädte, hat sie ihre Kolonien, die sie als geschickter Erdarbeiter unter Steinen, in alten Baumstrünken oder auch einfach im Erdboden anlegt. Häufig wird man auf die Gegenwart eines solchen Lasius-Nestes durch einen kleinen, locker aufgetürmten Erdhaufen aufmerksam, der sich mitunter bis zu einer Höhe von 30 cm erhebt und dabei einen doppelt so großen Umfang haben kann, und manchmal sieht man auch mit Erde gedeckte Gänge und Galerien sich vom Neste aus in die Umgebung erstrecken. So schwer es im allgemeinen gelingt, die dicke, ihre Untertanen um das Vielfache an Körpergröße überragende Königin zu finden, da sie tief im Nestinneren haust, so leicht bietet sich im Sommer einmal Gelegenheit, das Gewimmel der geflügelten Geschlechtstiere zu Gesicht zu bekommen, die sich in ganzen Scharen zum Hochzeitsfluge aus dem Neste hervordrängen. Die schwarzen Lasius-Arbeiter sind als fleißige Besucher von Blattläusen bekannt und tragen nicht wenig dazu bei, daß dieses Ungeziefer auf den von ihnen besiedelten Pflanzen so üppig gedeiht: Vos bepflanzte zwei Beete gleichzeitig mit großen Bohnen (Vicia faba) und zäunte sie sorgfältig ein. Bei dem einen Beete, in dem sämtliche Ameisen vorher ausgerottet waren, wurde der Zaun in kurzen Zwischenräumen, fast täglich, frisch geteert, so daß keine einzige Ameise ihn überschreiten und

von außen in das Beet hineinkommen konnte. In das andere Beet wurde dagegen eine ganze Kolonie von schwarzen Lasius-Ameisen eingesetzt. Nicht lange dauerte es, so fanden sich in beiden Beeten Blattläuse auf den Bohnen ein, aber schon nach einer Woche war die Zahl der Läuse in dem mit Ameisen besetzten Beet merklich größer als in dem anderen, und etwa vier Wochen später waren im ersteren bereits sämtliche Stengel von Läusen besetzt, so daß die Blätter schon anfingen, braune Stellen zu bekommen, während in dem ameisenfreien Beete die meisten Pflanzen blattlausfrei geblieben waren. Zum Schluß aber, als die Bohnen eingeerntet wurden, lieferte das ameisenfreie Beet einen etwa dreimal so großen Ertrag wie das Beet, in dem die Schwarzen Wegameisen hausten, die es mit ihrer Blattlauspflege fertig bekommen hatten, daß sich das Ungeziefer in so starker Weise vermehren konnte.

Die Bernsteingelbe Ameise, Lasius flavus *F.*, bekommen wir trotz ihrer Häufigkeit ohne weiteres kaum zu sehen, wir müssen sie erst in ihren Schlupfwinkeln unter Steinen oder im Erdboden aufsuchen, denn die Tierchen führen fast ganz ein unterirdisches Leben. Wie bei vielen Höhlentieren ist ihre Körperfarbe ein gleichmäßiges Blaßgelb. Punktaugen fehlen diesen Dunkelbewohnern, und die zusammengesetzten Augen bestehen nur aus etwa 80 Facetten, haben daher ungefähr achtmal weniger Facetten als bei den roten, frei im Tageslicht herumstreifenden Waldameisen. Öffnen wir vorsichtig ein Nest der Bernsteingelben, so können wir besonders in den tieferen Nestgängen außer Ameisen auch grünlichgelbe oder anderweitig gefärbte, flache träge Blattläuse aus den Gattungen Forda und Paracletus finden, die unterirdisch an Pflanzenwurzeln saugen. Diese Läuse sind die Milchkühe der Bernsteingelben Ameisen und geben ihnen mit ihren Absonderungen die fast ausschließliche Nahrung; sie werden dafür nach bester Möglichkeit gepflegt, ihre Eier gesammelt und bis zum Ausschlüpfen gehütet.

Die größte deutsche Ameisenart, die Roßameise, Camponotus ligniperda *Latr.*, ist schwarz und im übrigen leicht an der hohen Einlenkung der Fühler zu erkennen, die vom Hinterrande des Kopfschildes entfernt entspringen. Brust, Stielchen, Beine und die vordere Hälfte des ersten Hinterleibsringes sind rotbraun. Die großen Roßameisen halten sich im Walde auf, kommen im Gebirge und in der Ebene vor und können schädlich werden, wenn sie einmal nicht wie gewöhnlich morsche Strünke und Wurzeln besiedeln, sondern ihre Nestgänge in lebenden Fichten oder anderen Nadelholzbäumen unter Zerstörung des gesunden Holzes ausnagen. Hügel errichten die Roßameisen nicht, sondern hausen, wie es Schmitz hübsch schildert, „in relativ verborgenen Nestern, teils unter Steinen, teils im Holze, lebendem oder morschem. Im Haushalt der Natur spielen sie keineswegs die günstige Rolle, die man von ihnen zu erwarten geneigt sein könnte, etwa als Waldpolizei zur Bekämpfung des Insektenschadens, im Gegenteil machen sie mit dem unzähligen Heer der Waldverderber gemeinsame Sache, teils durch das Zerfressen von Baumstämmen, teils durch ausgedehnte Blattlauskultur. Gegen den Menschen benehmen sie sich auffallend feige und versuchen ihn kaum zu beißen, aber gegenüber ihresgleichen wissen sie Recht und Eigentum zu schützen. Jede fremde Ameise und jedes andere Insekt, das in die Wohnung der Roßameise eindringt, wird unbarmherzig geköpft. Gastfreundschaft wird nicht geübt, nicht einmal der große Büschelkäfer (Lomechusa), den sonst alle großen Ameisenarten freundlich behandeln, wird von diesen Unholden geduldet. In gänzlicher Vereinsamung, nur für sich, für die Mitglieder ihrer Sippe und für ihre Weidetiere Gefühle der Anhänglichkeit hegend, bringen sie ihr unnützes Leben zu.“ Auffallend sind die erheblichen Größenunterschiede bei den Arbeitern der Roßameise, denn neben dickköpfigen großen Exemplaren, die eine Länge von $1^1/_2$ cm erreichen, finden wir auch kleinköpfige schwach gebaute Stücke von sehr viel geringerer Länge. Fast möchte man hier wie bei manchen exotischen Ameisen von einer



Weberameisen.

Ameisengärten.



1. Ameisengärten von Camponotus femoratus *F.* in der Krone eines hohen Baumes im Urwalde bei Iquitos, Peru. Nach Photographie von E. Ule.

2. Ein Ameisengarten von Camponotus femoratus *F.*, von verschiedenen Pflanzen durchwachsen. Nach Photographie von E. Ule.

großen Soldatenkaste und einer kleinen Arbeiterkaste reden, wenn nicht zwischen diesen beiden Formen alle möglichen Übergänge vorhanden wären. Während die gewöhnliche Roßameise am Grunde ihres spärlich behaarten Hinterleibes rotbraun gefärbt ist, gibt es auch noch eine sehr ähnliche, hauptsächlich in Gebirgen vorkommende und oft nur als Rasse aufgefaßte Art, die Riesenameise, Camponotus herculaneus *L.*, bei der der oben reichlich mit kurzen Härchen besetzte Hinterleib ganz oder fast ganz schwarz gefärbt ist. Mehr auf den Süden beschränkt, aber auch noch in einigen Gegenden Deutschlands heimisch ist Camponotus pubescens *F.*, bei der selbst Brust und Beine schwarz aussehen.

Der in den Urwäldern Brasiliens lebende Camponotus femoratus *F.* legt die wunderbaren, mit seltsamen Pflanzen bewachsenen Ameisengärten an, die, wie durch Zauberhand hinaufgekommen, hoch oben in den Wipfeln riesiger Waldbäume hängen (s. die beigeheftete Tafel). Solch ein schwebender, von der genannten oder auch von anderen Ameisenarten herrührender Garten besteht im wesentlichen aus locker zusammengefügten Erdteilchen, die die Ameisen eigens hinaufgetragen haben, um sich in luftiger Höhe eine für vieles andere Getier unerreichbare Wohnung zu gründen. In kurzer Zeit von Bromeliazeen und allerhand anderen merkwürdigen epiphytischen Pflanzen durchwuchert, gewährt der im Geäst sitzende Ameisengarten mit seiner üppigen fremdartigen Vegetation einen Anblick, der sich jedem, der in die geheimnisvolle Wildnis jener Wälder eindringt und ein offenes Auge für deren Wunderwelt besitzt, unauslöschbar einprägt.



Arbeiterin der Smaragdameise, Oecophylla smaragdina *F.*, mit spinnender Larve. Zehnfach vergrößert. Nach Doflein, „Ostasienfahrt", Leipzig und Berlin 1906.

So bewunderungswert auch jene fleißigen Gartenarbeiter sind, so werden sie doch in der kunstvollen Anlage der Nester noch weit übertroffen durch die Smaragdameisen, Oecophylla smaragdina *F.*, langbeinige flinke Ameisen, die in den altweltlichen Tropen verbreitet sind und an den afrikanischen Küsten, ebenso wie im indischen Gebiete, an vielen Orten zu den häufigsten Arten gehören. Unermüdlich streifen die Arbeiter an Zweigen und Blättern von Büschen und Bäumen umher, um lebende oder tote Insekten als Beute einzutragen. Die großen grünlichen Weibchen erscheinen in Indien im Juni und gründen neue Kolonien, die ihr Heim in einem aus Blättern kunstvoll zusammengesponnenen Nest haben. Wird die Kolonie aber größer, so legen die Ameisen für den Bevölkerungsüberschuß kleinere Nebennester an, so daß gewöhnlich auf einem von diesen Ameisen bewohnten Baum eine ganze Anzahl von zusammengewebten Blattnestern sitzen, in denen man beim Öffnen außer den Ameisen sehr oft auch noch Schildläuse antrifft. Doflein sagt, es genügt schon ein Riß, den man in der Nestwand anbringt, um sogleich Massen von Weberameisen aus dem Inneren hervorstürzen zu lassen, die sich zur Verteidigung ihres bedrohten Reiches anschicken, während andere sich sofort in Reih und Glied aufstellen, um unter Aufbietung aller Kräfte mit Kiefern und Beinen, so gut es geht, den klaffenden Spalt zusammenzuziehen. Dann kommen wieder andere Arbeiter aus der Tiefe des Nestes hervor, von denen jeder eine Larve, die einen langen Spinnfaden an ihren Mundteilen herausquellen läßt, zwischen den Kiefern hält. Mit diesen Larven fahren nun die Arbeiter wie mit Webeschiffchen geschwind kreuz und quer über den Riß, bis durch die zahllosen feinen Spinnfäden der Spalt zusammengesponnen wird und der Schade damit wieder repariert ist. Die Smaragdameisen sind also Weberameisen, die sich beim

Nestbau ihrer spinnenden Larven als Werkzeuge zu bedienen wissen. Morin, der auf Java das Leben und Treiben der Oecophylla-Ameisen sah und es uns auf der hier wiedergegebenen Tafel vor Augen führt, hat die Beobachtungen von Doflein vollauf bestätigt gefunden. Er konnte hierbei auch verfolgen, wie die Ameisen es anfangen, wenn sie einen weiten Zwischenraum von einem zum anderen Blatt überbrücken wollen. „Waren zwei Blätter zu weit entfernt, als daß eine Ameise allein den Raum übergreifen konnte, so stellte sich zuerst eine am Rand des unteren Blattes auf; die nächste kletterte über sie hinaus und wurde dann sofort von der ersten mit den Kiefern um den Leib gefaßt; eine dritte und eine vierte kam dazu, und so zählte ich schließlich bis sieben oder acht Oecophylla, deren vorderste mit Kiefern und Beinen endlich den anderen Blattrand erfaßte. Ein so weiter Raum wurde aber nie übersponnen, sondern durch kräftiges Ziehen und Ausschalten von Zwischengliedern der Kette allmählich verengert, bis es den fleißigen Tierchen gelungen war, die Blätter nahe genug zusammenzubringen. Reges Treiben herrscht in der Umgebung des Nestes; beständig laufen Ameisen hin und her, probieren und hängen sich wie zum Spiel oft irgendwo fest, als wollten sie ihre Kraft versuchen. Im Verhältnis zu ihrer Kleinheit ist dieselbe auch bewunderungswert; denn ihrer acht bis zehn konnten regungslos in der gezeichneten Stellung stundenlang zwei große Blätter festhalten, bis es den innen Arbeitenden gelungen war, diese zu verspinnen."

Die Oecophylla sind nicht die einzigen Weberameisen. Auch der südamerikanische Camponotus senex *F. Sm.* spinnt sich seine Blattnester in ganz ähnlicher Weise wie die Oecophylla-Ameisen zusammen, und das gleiche gilt für eine in Java vorkommende Art, Polyrhachis bicolor *F. Sm.*, welche die Ränder eines der Länge nach zusammengebogenen Palmenblattes verspinnt. Anderseits gibt es aber auch gewisse Ameisen, bei denen nicht die Larven zum Spinnen benutzt werden, sondern die Arbeiter selbst es fertig bringen, sich Gespinstnester herzustellen, wie dies beispielsweise eine im indischen Gebiete verbreitete, silberig schimmernde Art, Polyrhachis argentea *Mayr*, vermag. Auch die Arbeiter mancher Myrmicaria-Arten verstehen es, Blätter zusammenzuheften, und dasselbe soll die in Westafrika an Kaffeebäumen lebende Ameisenart Tetramorium aculeatum *Mayr* tun.

Spinnenkerfe (Chelicerata).

Die Spinnenkerfe (Chelicerata) haben mit den bisher geschilderten Vielfüßlern und Insekten wenig gemein. Sie bilden einen besonderen Zweig für sich, der am Stammbaum der Gliederfüßer sicherlich schon in uralten Zeiten entsproß und dessen Entwickelung in eigenen Bahnen nach einer ganz anderen Richtung als bei den übrigen Landkerfen vor sich gegangen ist. Ihr Körper fügt sich nicht wie bei den Insekten aus drei Stücken, sondern nur aus zwei Hauptteilen zusammen, einem vorderen, der Kopfbrust (Zephalothorax), und einem hinteren, dem Hinterleib (Abdomen), die meist deutlich getrennt sind und nur selten untereinander verschmelzen. Die Kopfbrust, die richtiger „Kopf" genannt werden sollte, weil sie im wesentlichen das ist, was wir bei den Insekten und anderen Gliederfüßern als Kopf bezeichnen, trägt bei den Spinnenkerfen sechs Paare von Gliedmaßen, von denen aber keins zu eigentlichen Fühlern oder Antennen geworden ist. Das erste Gliedmaßenpaar der Kopfbrust bilden die beiden Kieferfühler oder Cheliceren (Mandibeln), die vor dem Munde oder seitlich oberhalb von ihnen angebracht sind und entweder zum Packen und Festhalten der Beute dienen oder anderweitig beim Fressen oder Aussaugen der Nahrung in Tätigkeit treten. Im einfachsten Falle haben die Cheliceren das Aussehen von zwei scherenförmigen Greifzangen, bei manchen Arten sind sie zu einschlagbaren Klauen geworden und bei anderen bilden sie spitzige, dolchartige Stilette, die vorgestoßen und zurückgezogen werden können. Das darauffolgende zweite, neben oder hinter dem Munde gelegene Gliedmaßenpaar, das bei der Nahrungsaufnahme ebenfalls noch eine wichtige Rolle spielt, gestaltet sich bei den meisten Spinnenkerfen zu den Kiefertastern (Maxillarpalpen, Pedipalpen) um, während die übrigen vier Gliedmaßenpaare der Kopfbrust der Hauptsache nach Bewegungsorgane, also Beine, sind. Der Hinterleib, den wir eigentlich, genau genommen, mit dem Rumpf anderer Kerfe vergleichen müssen, ist nur bei den einfachsten, noch im Wasser lebenden Spinnenkerfen mit kurzen Beinpaaren ausgestattet und setzt sich im übrigen aus einer wechselnden, bald größeren, bald geringeren Zahl getrennt bleibender oder untereinander verschmolzener Segmente zusammen.

In der inneren Organisation fehlt es den Spinnenkerfen nicht an mancherlei Sonderheiten. Vor allem ist der Mitteldarm mit umfangreichen seitlichen Ausstülpungen besetzt, die man in ihrer Gesamtheit gewöhnlich wenig passend als „Leber" zu bezeichnen pflegt, und die sich wohl mit den sogenannten Leberdrüsen der Krebse vergleichen lassen, aber bei Vielfüßlern und Insekten nichts Entsprechendes haben. Als Ausscheidungsorgane kommen bei einigen Spinnenkerfen Coxaldrüsen vor, gewundene, an den Hüften ausmündende Schläuche, während in der Regel die Ausscheidung der Exkretstoffe von einem Paar in den Enddarm einführender Malpighischer Röhren besorgt wird; die Geschlechtsöffnung liegt immer vorn am Grunde des Hinterleibes, genau genommen am zweiten Ringe desselben.

Im übrigen bilden diese Tiere keineswegs eine einheitliche Gruppe. Ihre einfachsten Vertreter, von denen es freilich in der Jetztzeit nur noch einzelne wenige Arten gibt, sind krebsähnliche Meeresbewohner, alle übrigen dagegen, von verschwindend wenigen Ausnahmen

abgesehen, echte Landkerse. Dementsprechend sind auch die Atmungsorgane von verschiedener Bauart. Bei den im Meere lebenden Formen kommen flache, blattförmige Kiemen vor, bei den Landbewohnern dagegen Luftatmungsorgane, die entweder als sogenannte Fächertracheen (Lungen) oder als echte Röhrentracheen, die denen der Insekten gleichen, entwickelt sind.

Facettenaugen fehlen allen luftatmenden Spinnentieren. Vorn an der Oberseite der Kopfbrust sind aber in der Regel Punktaugen angebracht, die vielen echten Spinnen ein ziemlich scharfes Sehen und Erkennen von Formen sogar noch auf eine Entfernung von mehreren Zentimetern hin möglich machen. Sehr gut pflegt auch der Hörsinn entwickelt zu sein, der im allgemeinen wohl weniger der Empfindung von verschiedenartigen Tönen dient, sondern eher das Bemerken der geringsten Erschütterungen und feinsten Luftwellen ermöglicht und damit natürlich auch ein Wahrnehmen der Schallwellen gestattet. Die Organe dieses Sinnes sind besondere, in kleinen grubenförmigen Vertiefungen des Chitins eingepflanzte Hörhaare oder Grübchenhaare (Trichobothrien), die oft in beträchtlicher Anzahl an den Beinen und verschiedenen anderen Körperteilen angebracht sind. Der Geruchssinn spielt demgegenüber offenbar eine viel geringere Rolle. Ein so überaus feines Spür- und Witterungsvermögen, wie es bei den Insekten so häufig in hohem Maße ausgeprägt ist, ist bei den meisten Spinnentieren sicherlich nicht vorhanden, was mit dem Fehlen der Fühler, den hauptsächlichen Trägern der Geruchswerkzeuge bei den Insekten, im Zusammenhang stehen mag.

Das geistige Leben bewegt sich bei den Spinnentieren im großen und ganzen in den gleichen Bahnen wie bei Vielfüßlern und Insekten, und wieder sind es die körperlich höher stehenden und vollkommeneren Formen, die die kompliziertesten Instinkte besitzen. Bei Pfeilschwanzkrebsen und Skorpionen gibt es noch keine Kunsttriebe, wohl aber bei den hoch organisierten Spinnen. Als geborene Künstler fertigen beispielsweise die Fangnetzspinnen mit spielender Leichtigkeit ohne die geringste Unterweisung und ohne vorherige Übung Gewebe und Netze von staunenswerter Regelmäßigkeit und solcher Feinheit an, daß der Mensch selbst beim heutigen Stande der Technik kaum ihnen etwas Ebenbürtiges an die Seite zu stellen vermag. Ebenso läßt sich die Vollkommenheit und Sicherheit der Instinkte in den sinnreichen Vorkehrungen bewundern, die das Muttertier bei vielen Spinnen für das Wohl und Gedeihen seiner Nachkommenschaft trifft. Damit soll aber keineswegs gesagt werden, daß die Spinnen und ihre Verwandten bei allen ihren Lebenstätigkeiten rein schablonenmäßig nach ererbten und angeborenen Instinkten zu Werke gehen, denn zweifellos ist auch hier jedes einzelne Tier imstande, seine Handlungen innerhalb gewisser Grenzen beliebig abzuändern, ebenso wie es unter Umständen gewisse Erfahrungen sammeln, also lernen kann.

Die Spinnenkerse sind teils eierlegend, teils pflanzen sie sich durch lebendige Junge fort. Obwohl diese in der Regel schon von vornherein im großen und ganzen den Eltern gleichen, so müssen sie doch in einigen Fällen, wie bei den Milben, erst eine Reihe verschiedener Larvenstadien durchlaufen, bevor sie die fertige Form annehmen.

Erste Klasse:

Riesenkerse (Gigantostraca).

In den silurischen Zeiten, einer Periode, aus der noch keinerlei Insektenreste bekannt sind, gab es ein Riesengeschlecht von merkwürdigen krebsartigen, wasserbewohnenden Tieren, die schon die wichtigsten Merkmale der heutigen Chelizeraten besessen haben. Es waren hart





Pfeilschwanzkrebs.

gepanzerte, schwerfällige Ungetüme, die zum Teil eine Körperlänge von 1½—2 m erreichen und somit als die größten Kerfe gelten müssen, welche die Erde je hervorgebracht hat.

Eine Vorstellung von diesen seit Millionen von Jahren ausgestorbenen Riesenkrebsen (Gigantostraca) mag der mächtige Eurypterus fischeri *Eichw.* geben, von dem man verschiedene vorzüglich erhaltene Versteinerungen von der Insel Ösel kennt, während andere Reste in Gotland und in Podolien gefunden wurden. **Eurypterus** zeichnete sich durch ein vorn abgerundetes Kopfbrustschild aus, an das sich ein langer, deutlich geringelter, mit einem kräftigen Schwanzstachel endigender Rumpf (Hinterleib) anschließt. Oben auf dem Kopfbrustschilde liegen außer zwei großen Seitenaugen zwei in der Mitte befindliche kleine Punktaugen, während unterseits sechs Gliedmaßenpaare entspringen, deren letztes ein Paar kräftiger Ruderschaufeln bildet. An der Unterseite des Rumpfes waren blattförmige Gliedmaßen vorhanden, von denen das erste Paar einen Deckel bildete, der die folgenden, wahrscheinlich kiementragenden Paare überdeckte. Eine andere im Altrotsandstein von Schottland vorkommende Art ist Pterygotus *Ag.*, der den dortigen Steinbrechern als „Seraphim" bekannt ist, weil die großen, zu riesigen Scheren umgewandelten Vordergliedmaßen sich bei einiger Phantasie mit Engelsflügeln vergleichen lassen.

Die Riesenkrebse hatten wohl sämtlich ihren Aufenthalt im flachen Wasser in der Nähe der Küsten und Ufer. Die ältesten, im unteren Silur von Böhmen und Nordamerika gefundenen Tiere sind sicherlich noch ausnahmslos Meeresbewohner gewesen. In späteren Zeiten scheinen sich aber gewisse Arten an das brackige oder süße Wasser angepaßt zu haben, denn in der produktiven Steinkohlenformation sind die Reste von solchen Riesenkerfen zusammen mit Süßwasserfischen, Insekten und Landpflanzen gefunden worden. Wie ein Überbleibsel aus jenen fernen paläozoischen Erdperioden ragt auch in unsere Zeit noch eine Gattung von Riesenkerfen hinein. Es sind die zur Ordnung der Xiphosura gestellten **Pfeilschwanzkrebse,** Limulus *Müll.*, die zum Teil noch die stattliche Länge von über ½ m erreichen können und mit ihrem stark gepanzerten, ungefügen Körper einen geradezu vorsintflutlichen Eindruck machen. An das große Kopfbrustschild, das oben zwei seitliche zusammengesetzte Augen und nahe der Mittellinie ein Paar kleiner Punktaugen trägt, schließt sich ein seitlich mit Stacheln besetzter, oberseits ungegliederter und gepanzerter Hinterleib an, an dessen Ende ein langer Schwanzstachel beweglich eingelenkt ist. Die ziemlich kurzen Gliedmaßen sitzen alle an der Körperunterseite. Das erste Gliedmaßenpaar der Kopfbrust sind die vor dem Munde stehenden kurzen, scherenförmigen Kieferfühler. Die fünf folgenden Gliedmaßenpaare endigen zum Teil auch mit Scheren und tragen an ihrem Grunde Kaufortsätze, dienen aber auch gleichzeitig als Beine. Am Hinterleibe ist das erste Gliedmaßenpaar zu einem klappenartigen Deckel geworden, unter dem die übrigen fünf mit Kiemen versehenen Beinpaare versteckt sitzen. Vom inneren Bau sei nur das an der Brustunterseite befindliche Innenskelett erwähnt, ferner die großen, als Ausscheidungsorgane dienenden Coxaldrüsen, die am fünften Beinpaar der Kopfbrust ausmünden, während Malpighische Gefäße fehlen.

Man kennt verschiedene Arten von Pfeilschwanzkrebsen, die in den Küstengewässern des Stillen und Atlantischen Ozeans verbreitet sind. In der Lebensweise scheinen sie alle mit der an der Ostküste Nordamerikas häufigen „Königskrabbe", dem Limulus polyphemus *L.*, übereinzustimmen, von dessen Lebensgewohnheiten Lockwood zu berichten weiß. Die Tiere sind, wie er schildert, auf schlickigem und schlammigem Grunde in einer Tiefe von 2—6 Faden unter dem Meeresspiegel zu finden und verstehen es sehr gut, sich in den weichen Boden einzuwühlen. Hierbei biegen sie den Vorderrand ihres großen Kopfbrustschildes nach unten, krümmen den Leib zwischen diesem Schilde und dem Hinterleibsschilde ein und zwängen und schieben

sich geschickt im Schlamm weiter, wobei sie den langen Hinterleibsstachel zum Abstoßen nach vorn benutzen und die Beine ihnen ausgezeichnete Dienste zum Beiseiteschieben von Bodenteilchen leisten. Im Weitergraben und Wühlen ist der Limulus, nach Lockwood, ein solcher Meister, daß er eigentlich verdiente, „Seemaulwurf“ genannt zu werden. Das Wühlen im Schlamm geschieht auch genau wie beim Maulwurf zum Teil in der Absicht, sich zu verstecken und zu verbergen, hauptsächlich aber zum Zwecke des Nahrungserwerbes, denn unser Limulus ist ein Fleischfresser, der aus dem Boden allerlei fette Ringelwürmer und schmackhafte dünnschalige Mollusken zu seiner Nahrung hervorzuholen weiß. Allerdings kann es ihm dabei auch begegnen, daß er mit einem Bein zwischen die geöffneten Schalen einer großen im Meeresboden steckenden Muschel gerät, die dann plötzlich ihr Gehäuse zuschnappen läßt, so daß der arme Wicht gezwungen ist, das Schalentier wohl oder übel lange Zeit mit sich herumzuschleppen. Zur Not versteht ein Pfeilschwanzkrebs auch zu schwimmen, muß sich dann aber umwenden und, die vielen paddelnden Beine nach oben gewendet, sich unter unbeholfenen Stößen durch Einkrümmungen des Hinterkörpers weiter bewegen. Hat der Limulus keinen Schlamm zur Verfügung, so kann er auch oberflächlich über den harten, kiesigen Boden ganz gut fortkriechen oder über Steine und sonstige größere Gegenstände klettern, wobei ihn freilich manchmal das Mißgeschick ereilt, daß er das Gleichgewicht verliert und auf seine gewölbte Rückenseite fällt. Da die hilflos emporzappelnden Beine viel zu kurz sind, um dem schwerfälligen Tiere wieder emporhelfen zu können, so macht er dann vom Schwanzstachel Gebrauch und stemmt ihn wie einen Hebel gegen den Boden, bis es ihm schließlich gelingt, sich wieder aufzurichten. Der lange Schwanz ist also für unseren Limulus ein unentbehrliches Instrument, das für ihn, wie Lockwood ganz richtig sagt, sicherlich nicht minder wichtig ist als der Alpenstock für den Hochtouristen.

Zur Fortpflanzungszeit wandern die Pfeilschwanzkrebse in großen Mengen aus der Tiefe in die seichten Küstenzonen, wobei sie paarweise erscheinen und die Männchen sich auf dem Rücken des Weibchens festhalten. Die Eier werden in flache, in den Sand gescharrte Gruben gelegt. Die auskriechenden Jungen, die anfangs noch keinen Schwanzstachel haben, erinnern in ihrem ersten Stadium im Aussehen auffallend an die ausgestorbenen Trilobiten.

Zweite Klasse:

Spinnentiere (Arachnoidea).

Zu den Spinnentieren (Arachnoidea) werden nicht nur die eigentlichen Spinnen im engeren Sinne gerechnet, sondern auch die Skorpione, die Milben, die langbeinigen Weberknechte oder Opilionen, die Walzenspinnen und mancherlei ähnliches achtbeiniges Getier, so daß diese Klasse, wenn wir von den oben besprochenen Pfeilschwanzkrebsen absehen, alles zusammen umfaßt, was es in der Jetztzeit an Chelizeren tragenden Gliedertieren gibt.

Die Spinnentiere sind Landkerfe. Sie bewohnen den Erdboden oder Verstecke, klettern an Steinen, Felsen und Pflanzen umher, oder verbringen ihr Leben an Gewächsen oder in deren Innerem oder endlich als Parasiten auf und in anderen Tieren. Man kennt nur wenige Ausnahmen, wie die Wasserspinne oder die Wassermilben, die es verstanden haben, auch im flüssigen Element eine Heimat zu finden. Der Aufenthalt auf dem Trockenen ist es sonst, der der ganzen Gruppe der Spinnentiere ihr besonderes Gepräge gibt und jedenfalls auch die Ursache der verhältnismäßig geringen Größe aller hierhingehörenden Arten ist, denn solche

Ungetüme wie die wasserbewohnenden Riesenkrebse würden auf dem Trockenen gar zu schwerfällig sein und sind daher bei den Spinnentieren als Landbewohnern nicht mehr möglich.

Man kann sich ganz gut vorstellen, daß in sehr weit zurückliegenden Zeiten, vor vielen Jahrmillionen, die Vorfahren der Spinnentiere einmal Wasserbewohner waren, weil noch jetzt im allgemeinen Bauplan des Körpers sich eine gewisse Ähnlichkeit zwischen Spinnentieren und den im Wasser lebenden Pfeilschwanzkrebsen herausfinden läßt. Auch bei den Spinnentieren ist die Kopfbrust mit sechs Gliedmaßenpaaren ausgestattet, von denen das erste Paar die Kieferfühler (Chelizeren, Mandibeln) bildet, das zweite Paar aber zu Kiefertastern (Maxillen oder Pedipalpen) geworden ist. Diese beiden ersten Gliedmaßenpaare werden namentlich beim Packen der Beute oder sonst in irgendeiner Weise beim Fressen verwendet und können je nach der Lebensweise recht verschiedenartig gestaltet sein, bald mit zangenartigen Scheren, bald mit Klauen endigen, oder zu spitzigen Stoßwaffen werden. Die übrigen Gliedmaßenpaare des Zephalothorax sind dagegen untereinander gewöhnlich ziemlich übereinstimmend gebaut, es sind mehrgliederige Beine, die fast ausnahmslos in vier Paaren vorhanden sind, so daß die Spinnentiere als achtbeinige Kerfe in einem gewissen Gegensatz zu den sechsbeinigen Insekten stehen. Die aufeinanderfolgenden Glieder eines Spinnentierbeins führen die auf S. 38 für die Insekten bereits namhaft gemachten Bezeichnungen, doch schiebt sich bei den Spinnen und ihren Verwandten zwischen dem Oberschenkel (Femur) und der Schiene (Tibia) in der Regel ein besonderes Knieglied (Patella) ein. Der Fuß ist gewöhnlich zweigliederig und endigt mit Krallen. Das verlängerte erste Tarsalglied wird als Metatarsus oder Ferse bezeichnet.



Weibchen der Kreuzspinne, von der Seite und unten geöffnet. ch Giftklauen (Chelizeren), p Kiefertaster, 1—4 die vier Beinpaare des Kopfbruststückes, a Augen, g Brustganglienmasse, sp Spinndrüsen, w Spinnwarzen, ov Eierstock, l Lungensack (geöffnet). (Zum Teil nach Pfurtscheller, „Zool. Wandtafeln“, Leipzig.)

Am Hinterleibe, der von sehr verschiedener Größe ist und als gegliederter oder ungegliederter Abschnitt bald deutlich von der Kopfbrust sich abgrenzt, bald mehr oder minder mit ihr verschmolzen ist, kommen bei den Spinnentieren Beine nicht mehr vor. Nur bei Embryonen hat man auch noch am Hinterleibe Gliedmaßenansätze nachweisen können, die freilich in späteren Entwickelungsstadien in der Regel wieder vollkommen verschwinden und nur in gewissen Fällen, wie z. B. bei den echten Spinnen, zu zipfelartigen gegliederten oder ungegliederten, am Hinterleibsende sitzenden Fortsätzen, den Spinnwarzen, werden. Sehr eigenartig sind die

Atmungsorgane der Spinnentiere, denn es gibt bei ihnen die beiden schon oben namhaft gemachten Hauptsysteme, einmal die Fächertracheen oder Lungen (Tracheenlungen) und zweitens Röhrentracheen. Die Lungen bestehen aus paarigen, im Hinterleibe gelegenen Säcken, die fächerartig übereinandergeschichtete blutgefüllte Blätter enthalten. Durch eine schmale, spaltenförmige äußere Öffnung (Stigma) gelangt die Luft in den Lungensack hinein und kann dort in Gasaustausch mit den dünnwandigen Lungenblättern kommen. In Bauart und Entwickelung haben die Lungenblätter der Spinnentiere eine so unverkennbare Ähnlichkeit mit den Kiemenblättern der Pfeilschwanzkrebse, daß nach Ansicht vieler Forscher Lungen und Kiemen im Prinzip übereinstimmende Organe sind, freilich mit dem einen wichtigen Unterschiede, daß bei den wasserbewohnenden Riesenkerfen die Kiemenblätter frei an den Hinterleibsbeinen zutage treten, während die Lungenblätter der landbewohnenden Spinnentiere, in sackartigen Räumen im Hinterleibe verborgen, eine gegen das Austrocknen geschützte Lage gewonnen haben. Das zweite, aus Röhrentracheen sich zusammensetzende Atmungssystem erinnert sehr an das Tracheensystem der Insekten. Wie bei diesen sind die Tracheen der Spinnentiere baumartig verzweigte, innen mit einer spiralig verdickten Chitinschicht ausgekleidete Kanäle, die mit paarigen seitlichen, bisweilen aber auch in der Mitte dicht nebeneinander gelegenen Stigmen beginnen, welche sich entweder am Hinterleibe oder auch an der Kopfbrust befinden können. Das Röhrensystem ist allem Anschein nach erst eine spätere Erwerbung des Spinnentiergeschlechts, es fehlt daher noch den einfachsten Formen, findet sich bei anderen zusammen mit Fächertracheen und kommt gelegentlich als einziges Atmungssystem vor. Bei gewissen Spinnentieren sind auch Blutkiemen in Gestalt ausstülpbarer dünnwandiger Hautsäckchen nachgewiesen worden. Vielen sehr kleinen Spinnentieren fehlen besondere Atmungseinrichtungen überhaupt, so daß sich bei ihnen der notwendige Gasaustausch lediglich durch die Körperhaut vollziehen kann.

Facettenaugen kommen nicht mehr vor. Die Sehorgane der Spinnentiere bestehen lediglich aus Einzelaugen (Ozellen), die außen eine durchsichtige Chitinlinse haben und sich im übrigen aus einem Glaskörper, einer in der Tiefe gelegenen Netzhaut und einer umhüllenden Pigmentschicht zusammensetzen. In der Bauart läßt sich immer ein Paar in oder nahe der Mittellinie gelegener Hauptaugen (Mittelaugen) von den seitlich angebrachten paarigen Nebenaugen (Seitenaugen) unterscheiden. Die Zahl der Augen, die oben nicht weit vom Vorderrande der Kopfbrust angebracht sind, wechselt. Bei den echten Spinnen sind gewöhnlich ein Paar Hauptaugen und drei Paare Seitenaugen, im ganzen also acht Augen vorhanden, anderseits gibt es aber auch viele Spinnentiere, die nur Mittelaugen oder nur Seitenaugen haben, sowie solche, die sogar gänzlich augenlos sind, weil sie dauernd im Finstern leben und keine Sehorgane brauchen. Mit Tastorganen ist der Körper der Spinnentiere reich ausgestattet. Die langen, starren Haare, die am Leibe, an den Beinen, den Kieferfühlern und anderen Teilen sitzen, sind zur Übermittelung von Tastempfindungen sehr geeignet. Von den kleinen, in Grübchen eingelenkten Hörhaaren, die wohl fast allen Spinnentieren zukommen, war bereits in der allgemeinen Einleitung (S. 640) die Rede.

Das Kreislaufsystem ist nach demselben Grundplan wie bei den übrigen Gruppen der Kerfe gebaut, beschränkt sich aber vielfach auf ein pulsierendes Rückengefäß, das Herz, und fehlt vielen kleineren Arten vollständig. Das Nervensystem zeichnet sich im allgemeinen durch starke Konzentration von Gehirn und Bauchmark aus, die bei den meisten Spinnentieren zu einer vom Schlunde durchbohrten zusammenhängenden Ganglienmasse verschmelzen.

Als Ausscheidungsorgane oder Nieren können außer Malpighischen Gefäßen auch Coxaldrüsen vorhanden sein, die sich am Grunde der Hüften des dritten, seltener des ersten

Beinpaares öffnen. Die Geschlechtsöffnung liegt beim Männchen und Weibchen bauchwärts am Grunde des Hinterleibes. Die Spinnorgane schließlich, die der ganzen Gruppe den Namen gaben, kommen keineswegs allen Spinnentieren zu, denn das Einspinnen der Eier in Kokons, das Weben silberglänzender Wohngespinste oder das Fangen der Beutetiere mittels kunstvoll gewebter Netze sind Eigenschaften, denen wir nur bei den eigentlichen Spinnen selbst und einigen wenigen verwandten Gruppen begegnen, während sie vielen anderen, wie den Skorpionen und Walzenspinnen, noch gänzlich fehlen.

1. Ordnung: **Skorpione (Scorpionida).**

Die Skorpione (Scorpionida) bieten für den vergleichenden Forscher viel Interessantes. Mit ihrem langgestreckten vielgliederigen Körper, der bei dem afrikanischen Pandinus imperator *C. L. Koch* und anderen tropischen Arten eine Länge von über 17 cm erreichen kann, gehören sie nicht nur zu den größten jetzt lebenden Spinnentieren, sondern erinnern auch noch am meisten an die ursprünglichen wasserbewohnenden Riesenkerfe. Die Skorpione sind sehr altertümliche Tierformen. Wie Überreste aus längst vergangenen Erdperioden muten sie uns an, denn ihr Geschlecht hat bereits in der Silurzeit existiert und sich in den ungeheuren, seitdem verflossenen und auf viele Jahrmillionen zu beziffernden Zeiträumen nur wenig verändert.

Der äußere Bau ist sehr eigentümlich. Kopfbruststück und Hinterleib (Präabdomen) sind der Breite nach miteinander verwachsen, während sich hinten sechs dünnere gestreckte Leibesringe anschließen, die zusammen einen beweglichen Schwanz (Postabdomen) bilden, dessen letztes Glied am Ende in einen spitzen, mit zwei Giftdrüsen in Verbindung stehenden Stachel ausläuft. Der geschmeidige, mit dem Giftstachel bewehrte Schwanz ist die Waffe des Skorpions, mit der er seinen Feind oder seine Beute geschickt zu treffen weiß. Um jederzeit zum Stich bereit zu sein, halten die meisten Arten den Schwanz über den Rücken mit der Spitze nach vorn gekrümmt und können dann leicht über ihren eigenen Kopf hinweg stechen. Sehr wichtig sind auch die beiden mächtigen armartigen, in großen Scheren endigenden Kiefertaster, die das Opfer, das sich der Skorpion zur Nahrung ausersehen hat, packen und beim Stich festhalten, während die kleinen, gleichfalls scherenförmigen Kieferfühler die durch den Stich gelähmte Beute zerkleinern und sie unter Zuhilfenahme der am Grunde der Kiefertaster gelegenen Kaufortsätze in den Mund schieben. Von den vier untereinander fast gleichartigen Beinpaaren sind die beiden vorderen gleichfalls mit nach vorn zum Munde gewendeten Kaufortsätzen versehen.

An der Unterseite des Kopfbruststückes zwischen dem dritten und vierten Beinpaar bemerken wir eine Platte, das Brustbein (Sternum), dessen verschiedene Gestalt zur Unterscheidung der Familien benutzt werden kann. Hinter ihm, von zwei kleinen Plättchen bedeckt, liegt in der Mitte des Hinterleibsgrundes die Geschlechtsöffnung sowie ein Paar seitlicher, wie zwei Kämme gestalteter großer Anhänge, die, genau genommen, schon dem dritten Hinterleibsringe angehören, mit Nerven reich versorgt sind und als Tastorgane oder vielleicht als Klammereinrichtungen von Bedeutung sein mögen. Zum Sehen stehen dem Skorpion nicht nur zwei Mittelaugen (Hauptaugen) zur Verfügung, die oben auf dem Kopfbruststück in der Mitte angebracht sind, sondern auch noch je zwei bis fünf an den seitlichen Kopfrändern befindliche Seitenaugen (Nebenaugen). Auch die sonstigen Sinne sind scharf, denn das feine Summen einer in der Nähe befindlichen Fliege oder das beim Krabbeln eines Käferchens entstehende leise Geräusch vernimmt der Skorpion sehr schnell, vermutlich mit Hilfe der vielen an seinen Kieferfühlern und anderen Körperteilen angebrachten Hörhaare.

Als Zugang zu den Atmungsorganen dienen acht schmale, paarweise an der Unterseite

von vier aufeinanderfolgenden Hinterleibsringen angebrachte Spalten; sie führen in die vier Paare von Lungensäcken hinein. In den Lungensäcken (Fächertracheen) kommt die durch die Atemspalten eingedrungene Luft mit vielen blutführenden Atemlamellen in Berührung, die ähnlich wie Blätter eines Buches angeordnet sind und von vielen Forschern mit den Kiemenblättern der wasserbewohnenden Pfeilschwanzkrebse verglichen werden. Der Darmkanal stellt ein einfaches gerades Rohr dar, das im Präabdomen von verzweigten Anhängen, den sogenannten Leberdrüsen, umgeben ist und am vorletzten Hinterleibsring ausmündet. Als Ausscheidungsorgane sind zwei Malpighische Gefäße vorhanden. Das Kreislaufsystem ist bei den Skorpionen vollkommener als bei allen übrigen Spinnentieren ausgebildet; es besteht aus einem vielkammerigen Rückengefäß (Herz), das nicht nur je ein Gefäß nach vorn und hinten, sondern auch paarige Seitengefäße (Arterien) an die inneren Organe, besonders an die Atemwerkzeuge, abgibt, und dem das aus dem Körper zurückströmende Blut durch besondere Gefäße (Venen) zugeführt wird. Das Nervensystem wird von einem zweilappigen Gehirn, einer großen Brustganglienmasse und einer Reihe hintereinanderliegender, durch Nervenstränge verbundener Ganglienanschwellungen gebildet, deren hinterste dem Schwanzabschnitt angehören.

Afrikanischer Skorpion, Pandinus dictator *Poc.*, von der Bauchseite gesehen. k Kämme, l die vier Paar zu den Lungensäcken führenden Spaltöffnungen. Daneben die kleinen Scheren (Oberkiefer oder Chelizeren) und deren Umgebung, von oben gesehen. Verkleinert.

Bei den weiblichen Skorpionen, die an ihrem etwas plumperen Körperbau zu erkennen sind, bestehen die Fortpflanzungswerkzeuge aus drei langen, durch Querröhren verbundenen Eierschläuchen. Die Eier durchlaufen ihre Entwickelung im Körper der Mutter, wobei die

Embryonen der meisten Skorpione im Gegensatz zu allen übrigen Spinnentieren ähnlich wie bei den Insekten von zwei Keimhüllen umschlossen werden. Kaum sind die Eier abgelegt, so schlüpfen schon die anfangs noch schneeweiß gefärbten Jungen aus und klettern hernach auf die Mutter hinauf, um sich auf deren Rücken festzuhalten, bis sie nach der nächsten Häutung selbständig werden und sich in der Umgebung zerstreuen.

Die Skorpione sind sämtlich Bewohner der warmen Gebiete, hauptsächlich der heißen Länder, in denen die meisten und größten Arten vorkommen, obwohl wir einige kleinere Arten auch noch in den gemäßigten Zonen, im Mittelmeergebiet und im südlichen Tirol antreffen. In Deutschland und im Norden fehlen sie ganz. Natürliche Höhlungen und Spalten unter Steinen oder im Boden bilden an sonnigen Plätzen ihren Lieblingsaufenthalt. Einige Arten verstehen auch, geschickt zu graben und können sich selbst geeignete Löcher im Boden herstellen. Gewisse Skorpione von auffallend flacher Gestalt, wie die auf den Sunda-Inseln verbreiteten Arten von Hormurus *Thor.*, verbergen sich unter der lockeren Baumrinde, während der mächtige, im westafrikanischen Waldgebiete verbreitete Pandinus dictator *Poc.* seinen Wohnsitz im Mulm und Moder morsch gewordener hohler Bäume aufschlägt. Alle Skorpione sind Raubtiere und ernähren sich besonders von Spinnen, Asseln und Insekten verschiedener Art, vermögen jedoch auch erforderlichenfalls sehr lange, unter Umständen sogar mehrere Monate hindurch das Fasten auszuhalten. Um so gründlicher wird dann das Geschäft des Fressens besorgt, wenn es dem Skorpion gelungen ist, eine passende Beute zu erwischen. Buthus occitanus *Am.*, der im Mittelmeergebiet verbreitete gelbbraune, 7—8 cm lang werdende Feldskorpion, braucht beispielsweise reichlich 8 Stunden, um einen Mehlwurm zu verspeisen, worauf er nach beendeter Mahlzeit noch mit aller Bedächtigkeit eine umständliche Reinigung seiner Mundteile, besonders der großen Scheren, vornimmt, die sorgfältig an der dicht behaarten Unterseite der Kieferfühler abgerieben werden.



Italienischer Skorpion, Euscorpius italicus *Herbst.* Etwas vergrößert.

Beim Umherschweifen, das immer nur im Dunkeln geschieht, kann es leicht kommen, daß Skorpione unbemerkt in menschliche Behausungen eindringen, wo sie sich dann in Möbeln, Betten, Stiefeln oder anderen Kleidungsstücken irgendeine passende oder unpassende Zufluchtsstätte aussuchen und dem Bewohner, der unversehens auf den unheimlichen Gast stößt, einen tüchtigen Schrecken einjagen können. Die Begegnung, zumal mit den größeren Arten, ist stets eine etwas gefährliche Sache, weil der Skorpion, sobald er sich mit der Hand gefaßt oder in irgendeiner Weise bedrängt fühlt, sofort von seinem Stachel Gebrauch macht. Ein jäher Schmerz, der die verletzte Stelle durchzuckt, ist die unmittelbare Folge eines solchen Stiches, und wenn auch die Schmerzempfindung allmählich nachläßt und es gewöhnlich zu keinen weiteren Krankheitserscheinungen kommt, so fehlt es doch nicht an Fällen, in denen der Skorpionsstich schwere Erkrankungen oder monatelanges Siechtum zur Folge gehabt hat. Besonders gefürchtet ist der in Nordafrika und Vorderindien verbreitete, bis 12,5 cm messende Dickschwanzskorpion, Buthus australis *L.* (Androctonus), dessen Stich tödliche

Wirkungen haben kann und zumal schwächlichen Personen, Frauen und Kindern gefährlich wird. Im übrigen hängt beim Skorpion die Giftwirkung nicht nur von der Widerstandsfähigkeit des verletzten Menschen, sondern auch von der Menge des in die Wunde gelangten Giftes und von der Jahreszeit ab. In der Gluthitze der Trockenzeit sind in den heißen Ländern Skorpionsstiche erfahrungsmäßig immer am meisten zu fürchten, in den kühleren Monaten dagegen, ebenso wenn der Skorpion durch vorherige Stiche sein Gift schon größtenteils verausgabt hat, sind sie am wenigsten gefährlich. Kaltblüter, wie Frösche und Fische, sind sehr widerstandsfähig, während Spinnen, Insekten und überhaupt alle Gliederfüßler, die dem Skorpion zur Nahrung dienen, dem Gifte regelmäßig rasch erliegen. Daß der Skorpion, wenn er sich von Feinden oder einem Feuerkreise rings umgeben sieht und keinen Ausweg mehr findet, Selbstmord begehen soll, ist eine alte Fabel, an der wohl nur soviel richtig ist, daß die Skorpione in verzweifelter Lage gelegentlich wild um sich stechen und es manchmal aussieht, als ob sie sich selbst erstechen wollten. Es steht auch fest, daß die Skorpione gegen ihr eigenes Gift keineswegs immun sind. Von einem beabsichtigten Selbstmord kann aber selbstverständlich gar keine Rede sein: komplizierte seelische Vorgänge müßten sich hierbei abspielen, die wohl beim Menschen, nicht aber bei einem Gliedertiere möglich sind.

Unsere Abbildung auf S. 647 zeigt eine der kleinen europäischen Skorpionarten, Euscorpius italicus *Herbst*, der im südlichen Tirol durchaus nicht selten ist, ebenso wie der sehr ähnliche, bis etwa 4 cm lange, dunkelbraun oder gelbbraun gefärbte, im ganzen südlichen Europa weit verbreitete Euscorpius carpathicus *L.* Der Stich dieser kleinen europäischen Arten hat für den Menschen keine schlimmen Folgen.

2. Ordnung: **Pseudoskorpione (Pseudoscorpionida).**

Die Pseudoskorpione sind unansehnliche kleine Tiere, die äußerlich eine gewisse Ähnlichkeit mit den wirklichen Skorpionen haben und nach Ansicht mancher Forscher auch tatsächlich deren nächste Verwandte sind. Wie die echten Skorpione haben sie vorn ein Paar mächtiger, als Greifscheren dienender Kiefertaster. Das Kopfbruststück und der deutlich zehn- bis elfgliederige Hinterleib sind breit miteinander verwachsen, doch fehlt letzterem im Gegensatz zu den Skorpionen ein Schwanzabschnitt mit Giftstachel. Die Atmung erfolgt nicht durch Lungen, sondern durch Tracheen, deren Hauptstämme mit je zwei Luftlöchern an der Bauchseite des zweiten und dritten Hinterleibsringes ausmünden. Mittelaugen fehlen allen Pseudoskorpionen, auch gibt es viele Arten, die der Seitenaugen entbehren und daher blind sind. Die scherenförmig gebauten Kieferfühler sind nicht nur mit einem eigenartigen Putzapparat ausgestattet, sondern enthalten auch noch die Ausmündung von Spinndrüsen, deren fädige Ausscheidungen den Tierchen teils zum Überspinnen ihrer Eier, teils zum Anfertigen von Gespinsten dienen, in denen sie die ungünstige Jahreszeit überdauern.

Die Pseudoskorpione sind über die ganze Erde verbreitet. Man findet diese Tierchen in Komposthaufen und unter Steinen, unter Moos, Baumrinde und an entsprechenden Orten, an denen sie Springschwänzchen nebst ähnlichem Kleingetier nachstellen. „Siebt oder schüttelt man“, sagt Dahl, „während der kühleren oder kalten Monate des Jahres feuchte Moospolster, besonders von Hypnum-Arten, aus und breitet nachher das Gesiebte auf einem Tische aus, so wird man regelmäßig Moosskorpione beobachten können, die in einer oder gar in beiden Scheren Springschwänze oder andere kleine im Moose lebende Tiere halten.“

Der Moosskorpion, Obisium muscorum *C. L. Koch*, ist ein gelbbrauner, bis 2,5 mm

langer Pseudoskorpion mit etwas lichteren Fangarmen und schmutziggelben Beinen. Vorn auf dem Kopf sitzen bei ihm vier Augen. Eine ungefähr ebenso große augenlose Art, die man häufig unter Rinde findet, und welche dort gewiß ähnlich wie der Moosskorpion von allerlei Kleingetier ihr Leben fristet, ist der Wanzenskorpion, Chelifer cimicoides *F.* (Chernes). Der 3—4 mm lange Bücherskorpion, Chelifer cancroides *L.*, der eingliederige Füße und zwei Augen hat, hält sich in alten Häusern zwischen staubigen Büchern, in Herbarien und Insektensammlungen auf, wo er den Milben und Staubläusen nachgeht. Einen sonderbaren Anblick gewährt es beim Öffnen eines Insektenkastens, dieses Tierchen in einem der Winkel umherkrebsen zu sehen, denn es bewegt sich rückwärts und seitwärts mit gleicher Leichtigkeit wie vorwärts, telegraphiert mit seinen langen Scherentastern bald rechts, bald links, kann aber gegen die Fingerspitzen, die es fassen, nichts ausrichten. Das Weibchen legt ungefähr 20 Eier. Zuweilen bekommt man Stubenfliegen oder andere Zweiflügler zu Gesicht, die einen Pseudoskorpion mit sich herumschleppen, der sich mit einer seiner Scheren krampfhaft an einem Bein der Fliege festhält und weit durch die Luft getragen wird. Solche Luftreisen kommen wahrscheinlich nur rein zufällig zustande, wenn einmal ein Pseudoskorpion nach einem Fliegenbein gepackt hat. Das Interessanteste ist hierbei, daß die „Phoresie", der Transport durch lebende Insekten, nachweisbar schon in uralten Zeiten zustande kam, denn Menge berichtet uns von einem Ichneumon aus dem baltischen Bernstein, an dessen Körper ein Chelifer hängt. Pseudoskorpione sind auch schon auf dem Kopfe des Menschen, und zwar namentlich von Kindern, gelegentlich gefunden worden, augenscheinlich weil sie dort ergiebige Jagdgründe hatten, denn in solchen Fällen hat es auf dem Kopf auch immer noch eine anderweitige zahlreiche Bewohnerschaft in Gestalt von Läusen gegeben. Sogar unter den Flügeldecken von Käfern hat man Pseudoskorpione angetroffen, die wahrscheinlich dort lebenden Milben nachstellen wollten.



Bücherskorpion, Chelifer cancroides *L.* Stark vergrößert.

3. Ordnung: **Skorpionspinnen (Pedipalpa).**

Die Skorpionspinnen oder Geißelskorpione (Pedipalpa) sind merkwürdige, hauptsächlich in den Tropen, zum Teil auch noch in subtropischen Gebieten beheimatete Spinnentiere von sehr verschiedener Größe und verschiedenem Aussehen, die von der modernen Systematik in drei Gruppen untergebracht werden.

1. Unterordnung: **Skorpionspinnen (Uropygi).**

Die Skorpionspinnen (Uropygi) sind gestreckte Formen mit länglichem Kopfbruststück und elf- bis zwölfringeligem Hinterleib, der hinten in einen äußerst dünnen, fadenförmigen, ohne Giftstachel bleibenden Schwanzanhang (Flagellum) ausläuft. Das vorderste Beinpaar ist stets länger als die übrigen. Die Atmung geschieht durch Lungensäcke. Einen sehr langen, vielgliederigen Schwanzanhang haben die **Fadenskorpione (Telyphonidae),** die sich im feuchten Erdreich tropischer Wälder verbergen. Pergande hielt einen solchen Fadenskorpion einmal in einem Terrarium, in dessen Sandboden er sich schon im Verlaufe von einigen Tagen eine schräge, 10 cm tief hinabführende Röhre ausgescharrt hatte. Als Futter wurden ihm lebende Schaben gegeben, die er packte und in seine Röhre hinabzog, um sie dort in aller Gemütsruhe zu verzehren. Der bis 32 mm lange, braunschwarze, an den Beinen etwas heller gefärbte

Langschwänzige Fadenskorpion, Telyphonus caudatus *L.*, soll auf Java durchaus nicht selten sein. Als Verteidigungswaffen besitzen die Fadenskorpione zwei am Schwanzfaden mündende Stinkdrüsen, die einen scharf riechenden, an Ameisensäure erinnernden Stoff absondern. Wird ein Telyphonus gereizt, so läßt er, wie Strubell erzählt, den flüchtigen Drüsensaft in solchen Mengen ausströmen, daß das ganze Tier wie von einer dichten Dampfwolke eingehüllt wird. Zur Atmung haben die Telyphoniden zwei Paare von Lungen, während die Vertreter einer anderen Familie, die **Schizonotidae,** die ein geteiltes Rückenschild auf dem Kopfbruststück und einen kurzen, höchstens ein- bis dreigliederigen Schwanzanhang haben, nur ein Paar Lungensäcke besitzen.



Langschwänziger Fadenskorpion, Telyphonus caudatus *L.* Natürliche Größe.

2. Unterordnung: **Geißelskorpione** (Amplypygi).

Die Geißelskorpione (Amplypygi) zeichnen sich durch einen breiten, flachgedrückten Körper aus, an dem das Kopfbruststück mindestens so breit wie lang ist. Der gegliederte Hinterleib bleibt stets ohne Schwanzfaden. Das auffallendste Merkmal besteht aber in der ungewöhnlichen Länge der beiden Vorderbeine, die in ein Paar langer, vielgliederiger, tasterartiger Fußgeißeln auslaufen. Zwei Lungenpaare übernehmen die Atmung, die außerdem noch durch kleine, mit Blut vom Körperinnern her schwellbare Säcke (Ventralsäckchen) unterstützt wird; letztere können am Segment des zweiten Stigmenpaares ausgestülpt werden und gleichen den ausstülpbaren Säckchen, die wir früher bei verschiedenen niederen Insekten und Vielfüßlern erwähnt haben. Die auf der beigefügten Tafel abgebildete sonderbare, gespensterhaft aussehende Tarantula palmata *Herbst*, die fast 4 cm lang wird und einen lehmgelben bis braunroten Körper besitzt, lebt auf den Antillen und in Südamerika unter Baumwurzeln und Steinen.

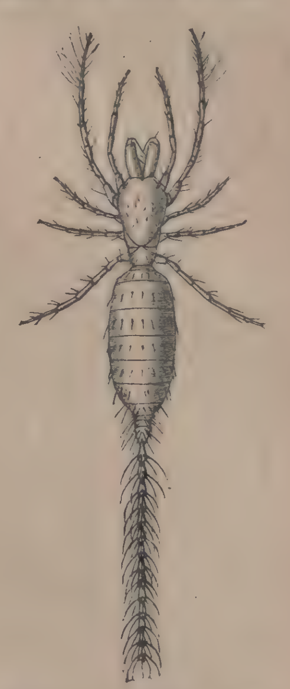
3. Unterordnung: **Palpigraden** (Palpigradi).

Die Palpigraden (Palpigradi) sind winzige Skorpionspinnen, deren zarter, äußerst zerbrechlicher Körper kaum 2 mm Länge erreicht. So ist es zu verstehen, daß man diese Zwerge lange übersehen konnte und daß sie erst in den achtziger Jahren durch den italienischen Forscher Grassi in der Umgebung von Catania entdeckt worden sind. Die beigefügte Figur

Geißelskorpion.



zeigt die italienische Koenenia mirabilis *Grassi*, deren Körper wie bei allen Palpigraden hinten in einen langen Schwanzfaden ausgeht, den man freilich gewöhnlich nur in beschädigtem Zustand zu sehen bekommt, weil er beim Fangen des Tierchens fast regelmäßig abbricht. Verschiedene andere Arten der gleichen Gattung kennt man aus Nordafrika, aus unterirdischen Grotten und Höhlen Frankreichs, aus Siam und den wärmeren Teilen Amerikas. Alle sind äußerst lichtscheue Tierchen, die völlig augenlos bleiben und sich in feuchter Erde unter Steinen aufhalten. Ihnen fehlen Malpighische Gefäße und Atmungsorgane. Die kurzen dreigliederigen, am Ende scherenförmig gestalteten Kieferfühler werden von den Tierchen zum Fangen und Festhalten kleiner Milben und Springschwänzchen benutzt.



Koenenia mirabilis *Grassi*. Nach Hansen u. Sörensen („Entomologisk Tidskrift", Jahrg. 1897).

4. Ordnung: **Walzenspinnen (Solifuga).**

Die Walzenspinnen (Solifuga) kann man mit einem gewissen Rechte das Katzengeschlecht unter den Spinnentieren nennen, so sehr übertreffen sie alle übrigen an Behendigkeit und Schnelligkeit der Bewegungen. Ihr überaus geschmeidiger Körper zeichnet sich durch eine ungewöhnlich reiche Gliederung aus, die sich sogar bis auf das Kopfbruststück erstreckt, an dem nur ein kleiner vorderer, gleichsam als Kopf anzusehender Teil einheitlich bleibt; letzterer trägt die Kieferfühler, die Kiefertaster und das schmächtige erste Beinpaar und besitzt außerdem nahe am Vorderrande in der Mitte ein Augenpaar. Dann folgen drei deutlich abgesonderte freie Brustringe, an denen paarweise das zweite bis vierte Beinpaar angebracht sind, und ein breit ansitzender, rundlich eiförmiger Hinterleib, der sich deutlich aus zehn Ringen zusammenfügt.

Die Walzenspinnen sind vorwiegend nächtliche Gesellen. Raubtierartig streifen sie einzeln in der Dämmerung oder im Dunkeln umher und stürzen sich mit raschem Sprunge auf die Beute, die sie mit ihren großen, kräftigen Kieferfühlern überwältigen. Die Kieferfühler, an denen der untere, mit spitzigen Zähnen bewehrte Finger zangenartig gegen den oberen Finger gepreßt werden kann, sind furchtbare Waffen, mit denen die großen Arten von Walzenspinnen sogar den harten Panzer eines kräftigen Mistkäfers oder einer großen Heuschrecke mit Leichtigkeit zermalmen. Angegriffen, setzen sich die Walzenspinnen sofort zur Wehr (vgl. Galeodes orientalis *Stål*, Abb., S. 652) und stoßen dabei ein zischendes oder fauchendes Geräusch aus, das durch Reibung ihrer Kieferfühler gegeneinander zustande kommt. Die Kiefertaster, deren Grundteile Kauapparate bilden, sind lang und beinförmig und endigen mit einem eigentümlichen Haftorgan, das gewöhnlich zurückgezogen liegt, aber wie ein kleines durchscheinendes Bläschen hervorgestülpt werden kann. Von den vier langen Beinpaaren endigt das vorderste häufig nur mit kleinen Borsten, während die drei anderen Paare, die gewöhnlich in kräftige Krallen auslaufen, Laufbeine sind und es dem Tier erlauben, mit großer Geschwindigkeit geräuschlos über den Boden dahinzuhuschen. An den Hüften des letzten Beinpaares sitzen bei beiden Geschlechtern eigentümliche, ihrer Bedeutung nach noch unbekannte Sinnesorgane in Gestalt dreieckiger Hautfortsätze, und die Atmung erfolgt durch Tracheen.

Die Walzenspinnen bewohnen nur die heißen Gebiete, finden sich hauptsächlich in trockenen Steppen und Wüsten und kommen, Australien und die Sunda-Inseln ausgenommen,

ebensowohl in der Alten als auch in der Neuen Welt vor. Von dem Blutdurst und der Mordgier der Walzenspinnen wissen viele Beobachter zu berichten. Lönnberg war der Augenzeuge eines furchtbaren Zweikampfes zwischen einer großen Walzenspinne und einem ebenso großen Skorpion, die beide zusammen in dem gleichen Behälter eingesperrt waren. Der Skorpion war hierbei der Angegriffene und verteidigte sich mit dem Mute der Verzweiflung längere Zeit hindurch gegen seine schreckliche Gegnerin, die er vergeblich mit dem Giftstachel zu treffen suchte, bis er schließlich überwältigt und aufgefressen wurde. Bei einem anderen derartigen Kampfe zog allerdings die Walzenspinne den kürzeren und mußte, nachdem sie einen Stich von dem Skorpion erhalten hatte, das Feld räumen, weil sie für längere Zeit kampfunfähig gemacht war. Hutton sah eine große indische Walzenspinne über eine Eidechse herfallen und sie bis auf die Haut und den Kopf auffressen, und eine andere Walzenspinne tötete einmal vor seinen Augen einen jungen, in ihren Käfig gebrachten Sperling.



Galeodes orientalis *Stål* in Verteidigungsstellung. Verkleinert. Nach R. Hesse und H. Doflein, „Tierbau und Tierleben", Band II, Leipzig und Berlin 1914.

Am bekanntesten unter den Walzenspinnen sind die **Galeodidae**, zu denen die auf S. 653 abgebildete Gemeine Walzenspinne, Galeodes araneoides *Pall.*, gehört, die im südlichen Rußland und in Kleinasien wohlbekannt ist. Nicht minder wird der in den Steppen und Wüsten Mittelasiens sehr verbreitete Galeodes caspius *Bir.* gefürchtet, denn wenn man den Berichten der einheimischen Bevölkerung Glauben schenken will, so sollen die „Falangen", die bei ihren nächtlichen Streifzügen mitunter in Häuser und Wohnzelte eindringen, überaus bösartige Tiere sein, deren gefährlichen Bissen schon mancher Reisende, der in der Steppe sein einsames Nachtquartier hatte, zum Opfer gefallen sei. Dies ist natürlich übertrieben, richtig aber ist, daß die Galeodes, sobald sie irgendwie beunruhigt werden, wütend um sich beißen, wobei sie den Menschen bis aufs Blut verletzen können. Ihr Biß ist aber, wie bei allen Walzenspinnen, ungiftig und hat, falls keine Verunreinigung der Wunde dazukommt, durchaus keine schlimme Nachwirkungen.

Zur Paarung springt das schmächtiger gebaute und behendere Männchen plötzlich mit großer Wucht auf ein Weibchen los und beißt sich mit aller Gewalt in die weiche Rückenhaut des letzteren ein, so daß es fast den Anschein hat, als müsse das Weibchen verwundet werden, was aber nur in seltenen Ausnahmefällen wirklich geschieht. Beim Angriff hat das Männchen auch seine Kiefertaster benutzt, mit denen es den Vorderkörper des Weibchens festhält, während es gleichzeitig seine vier Vorderbeine dazu gebraucht, um die Beine des Weibchens zu umschlingen. Durch die so überraschend erfolgte gewaltsame Attacke erleidet letzteres einen förmlichen Nervenchok und gerät in eine Art hypnotischen, willenlosen Zustand, in dem es sich

fortan, ohne nur den geringsten Widerstand zu leisten, alles gefallen läßt, was das in der Regel viel schwächere Männchen mit ihm unternimmt. Bald nach der Begattung verkriecht sich das Galeodes-Weibchen und bringt einige Wochen später in einer kleinen Erdhöhle einen Haufen glänzender, wie Perlmutterkügelchen aussehender Eier zur Welt, aus denen aber schon kurz nach der Ablage die madenförmigen, weißen Jungen ausschlüpfen. Hierauf bleibt die Mutter noch einige Zeit teilnahmlos bei ihrer Nachkommenschaft sitzen, bis sich letztere häutet und schließlich genügend herangewachsen ist, um die räuberische Lebensweise ihrer Eltern zu beginnen.



Gemeine Walzenspinne, Galeodes araneoides *Pall.* Natürliche Größe.

Die Familie der **Solpugidae,** zu welcher der schwarze, in Nordafrika vorkommende Rhagodes melanus *Ol.* gehört, ist im Gegensatz zu den Galeodiden durch freie, nicht bedeckte Atemlöcher gekennzeichnet. Die nur aus dem südlichen Afrika bekannten **Hexisopodidae** haben ein krallenloses viertes, zum Graben eingerichtetes Beinpaar.

5. Ordnung: **Echte Spinnen (Araneida).**

Am gemeinsamen Stammbaum der Spinnentiere bilden die Echten Spinnen (Araneida) den am höchsten entwickelten Zweig, der, wie die bedeutende Zahl von verschiedenen Gattungen und Arten beweist, gegenwärtig in voller Blüte steht. Fast auf der ganzen Erde sind die Spinnen zu finden, sie kommen selbst auf den höchsten Gebirgen, am Rande des ewigen Schnees, vor und sind in Grönland noch unter dem 82. Breitengrad in zwei Arten gesammelt worden, so daß sie neben den Insekten zu den verbreitetsten und häufigsten Landtieren gehören. Im Gegensatz zu den Insekten hat aber das Spinnengeschlecht nur wenig Freunde unter den Menschen gefunden, gelten doch die Spinnen überall nur als verabscheuungswürdige, häßliche Wesen trotz ihrer zum Teil gar nicht unsympathischen Eigenschaften, die

jedem, der sich näher mit ihnen beschäftigt, reichen Stoff zu interessanten Beobachtungen geben. Da können wir kleine Springspinnen umherschleichen sehen, die sich katzenartig mit glühenden Augen vorsichtig an eine Fliege oder ähnliche Beute heranpirschen und sie mit sicherem Sprunge überwältigen. Wir bewundern das Geschick der Netzspinne, die kunstvoll ihr glitzerndes Gewebe anfertigt, während andere Arten wieder die schönsten Beispiele von Brutpflege und treuer Fürsorge für die Nachkommenschaft abgeben.

Auch der sinnreiche Bau des Spinnenkörpers verdient unsere Beachtung. Deutlich lassen sich an ihm immer zwei Hauptabschnitte unterscheiden: die Kopfbrust und der von ihr durch eine dünne, stielförmige Einschnürung beweglich abgesetzte Hinterleib, der nur in äußerst seltenen Fällen gegliedert ist, gewöhnlich aus einem Stücke besteht und sich daher ebensowohl durch Festigkeit als auch durch große Beweglichkeit auszeichnet, was bei der Anfertigung der Fangnetze und Gespinste sehr vorteilhaft ist. Von den an der Kopfbrust sitzenden Gliedmaßen bildet das erste Paar zwei gekrümmte Klauen, die Kieferfühler, die bei den meisten Arten nach innen, bei den Vogelspinnen und ihren Verwandten aber nach unten geschlagen werden können. Die Kieferklauen sind die Waffen der Spinne, sie sind mit je einer Giftdrüse ausgestattet, deren Gang kurz vor der Klauenspitze sich öffnet, so daß das Gift in die mit der scharfen Klaue gemachte Wunde sofort eindringen kann. Alle Spinnen sind Gifttiere, aber nur die größten Arten haben die Kraft, den Menschen mit ihrem Biß empfindlich zu verletzen, und nur ganz wenige, wie z. B. die Latrodectes-Arten, vermögen mit ihrem Gift dem Menschen oder größen Säugetieren wirklich gefährlich zu werden.

Das zweite Gliedmaßenpaar sind die Kiefertaster, deren Grundteile als Kaufortsätze bei der Aufnahme der Nahrung in Tätigkeit treten, während sie im übrigen aus je einem beinartigen, gegliederten Taster bestehen. Die folgenden vier Beinpaare sind je nach der Art verschieden lang und endigen mit Krallen, welche für die Spinnen, die die Fähigkeit des Webens besitzen und dabei oft akrobatenartig auf einem dünnen Spinnseil frei in der Luft klettern müssen, eine besondere Wichtigkeit haben. Dahl hat hierauf aufmerksam gemacht: „Damit die Spinne sich an einzelnen Fäden festhalten und auf denselben laufen kann, tragen die beiden Hauptkrallen an allen acht Füßen dichtstehende Kammzinken. Zwischen die Zinken klemmt sich der Faden ein, und der Fuß kann auf demselben nicht fortgleiten. Man kann die Kammkrallen leicht in Tätigkeit sehen, wenn eine Kreuzspinne sich an einem Faden herabläßt. Solange sie schnell weitersinkt, spreizt sie alle Beine aus. Sobald sie aber nicht weiter sinken will, ergreift sie den Faden mit einem Hinterfuß, und zwar mit dessen Kammkrallen.“ Zum Weben beim Anfertigen ihrer Gespinste gebrauchen die Spinnen noch eine dritte, kleinere, gekrümmte Kralle, die sogenannte Afterkralle, mit der sie dem Spinnfaden genau die gewünschte Richtung geben können, und endlich kommen in der Regel noch starke Hafthaare an der Unterseite des Fußes hinzu, die das Laufen über Blätter und ähnliche glatte Flächen ermöglichen. Die Kammzinken der Hauptkrallen können ebenso wie die Afterkralle bei sehr starker Entwickelung der Hafthaare auch wohl manchmal überflüssig werden und schwinden.

Die in der Regel gegliederten Spinnwarzen, die kurz vor dem After am Hinterende des Spinnenkörpers stehen, sind umgewandelte Hinterleibsbeine. Die Entwickelungsgeschichte hat unzweideutig gezeigt, wie beim Embryo zwei ganz vorn am Hinterleib befindliche Beinanlagen bei fortschreitender Entwickelung sich nach hinten schieben, um dort zu den Spinnwarzen zu werden, deren bisweilen vier, gewöhnlich aber sechs vorhanden sind. Nur bei Spinnen mit oberseits gegliedertem Hinterleibe, wie bei der hinterindischen Gattung Liphistius *Sch.*, sind acht Spinnwarzen ausgebildet, die in diesem Falle noch weit vor dem After an der Bauchseite

sitzen. An den Spinnwarzen münden die in Form vielfach gewundener aufgeknäuelter Schläuche im Hinterleibe gelegenen Spinndrüsen auf dickeren oder dünneren Röhrchen aus, die in großer Zahl auf jeder Spinnwarze angebracht sind. Beim Spinnen liefert jedes Spinnröhrchen ein äußerst dünnes, anfangs zäh-flüssiges, sehr rasch aber erhärtendes Fädchen, das zwar nur eine Dicke von wenigen Tausendsteln eines Millimeters besitzt, beim Zusammenschmelzen mit benachbarten Fädchen aber doch zur Bildung eines ziemlich festen Spinnfadens beiträgt, den die Spinne zum Weben ihres Gespinstes verwendet. Vor dem vordersten Spinnwarzenpaar ist häufig noch ein besonderes Spinnfeld (Cribellum) gelegen, an dem gleichfalls viele Spinnröhrchen verteilt sind. Um die hier hervorschießenden Fäden verarbeiten zu können, haben die im Besitze eines Cribellum befindlichen Spinnen alle ein sogenanntes Calamistrum, d. h. eine oder zwei Reihen kammzinkenähnlicher Borsten, die auf dem vorletzten Gliede der Hinterbeine angebracht sind.

Man darf wohl annehmen, daß sich die Kunst des Fadenspinnens, die für die Araneen von großer Wichtigkeit ist und ihnen eine Fülle verschiedener Existenzmöglichkeiten verschafft, erst nach und nach vervollkommnet hat. Ursprünglich mögen die Spinnfäden nur Schutzeinrichtungen für die Eier der Spinnen gewesen sein, später lernten viele Spinnen ihre Fäden auch zur Herstellung von Wohnröhren benutzen, bis schließlich als höchste Stufe die Anfertigung mehr oder minder kunstvoller Fangnetze zustande kam. Auch noch zu einem anderen Zwecke verstehen manche Spinnen ihre Fäden zu verwenden, nämlich zu Luftreisen, indem sie sich angeklammert an einen langen losen Faden vom Winde forttragen lassen. Selbstverständlich sind dies nur kleine und in der Regel junge Spinnen; von ihnen soll bei den Krabbenspinnen noch näher die Rede sein.

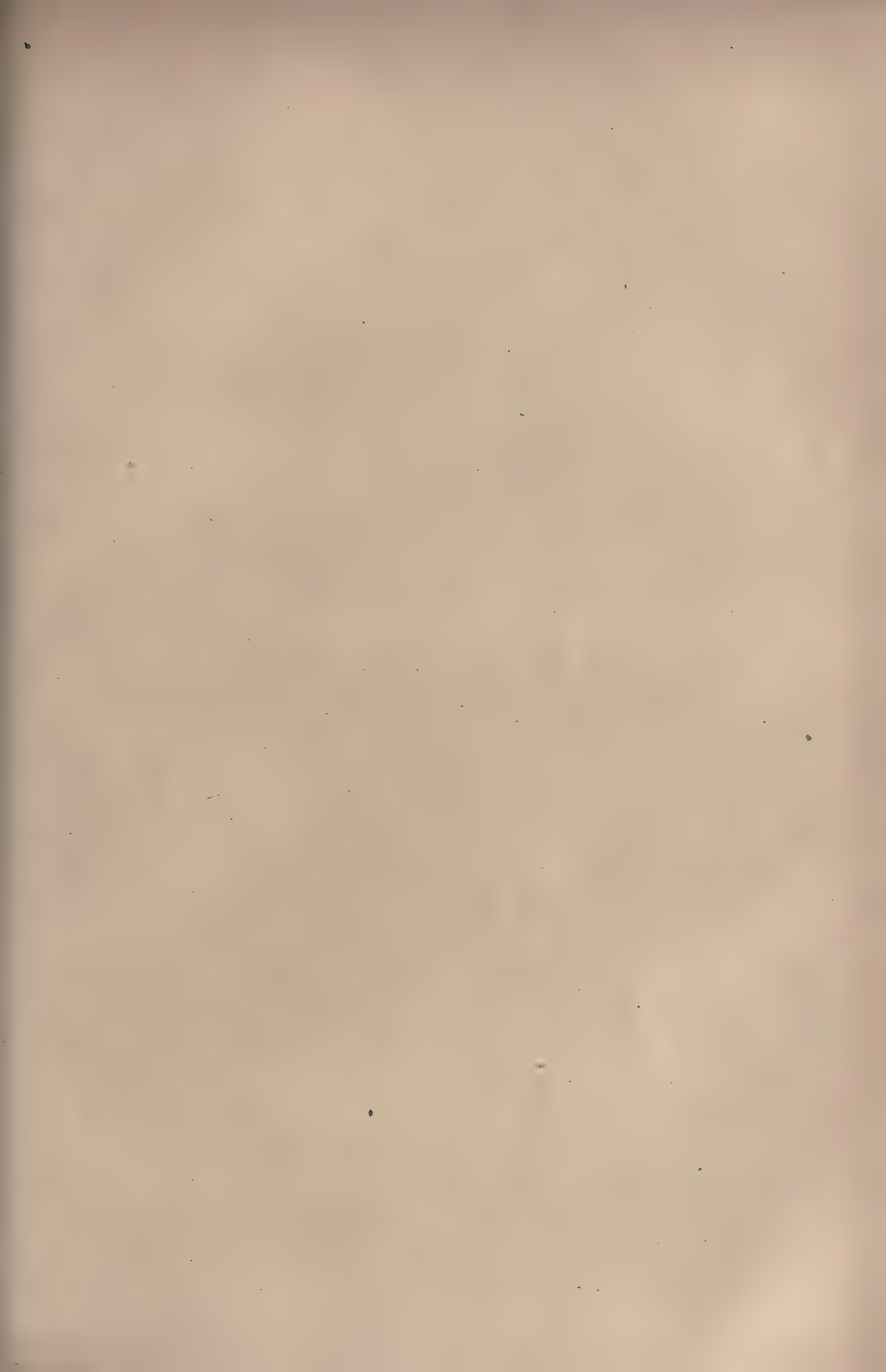
Das Nervensystem der Spinnen ist stark konzentriert und bildet eine vom Schlunde durchbohrte, in der Kopfbrust gelegene Ganglienmasse, von der zahlreiche Nerven ausstrahlen. Die meist in der Achtzahl entwickelten Einzelaugen sitzen in verschiedenfacher Anordnung vorn an der Oberseite der Kopfbrust. Bei den beweglichen Springspinnen zeichnen sich die beiden nach vorn gerichteten Mittelaugen durch ihre Größe aus. Bei den flachen Krabbenspinnen sind alle acht Augen mit ihren Achsen nach verschiedenen Seiten gerichtet, damit das Tier, ohne daß es sich zu rühren braucht, gleichzeitig ein möglichst großes Gebiet überschauen kann. In manchen Fällen kommt im Auge eine besondere, als Tapetum bezeichnete Flitterschicht vor, von der ein Teil der ins Auge dringenden Lichtstrahlen zurückgeworfen wird, so daß solche Spinnenaugen im Dunkeln oder im schwachen Dämmerlicht in unheimlicher Weise zu glühen oder zu leuchten scheinen, ähnlich wie dies bei einigen Nachtschmetterlingen der Fall ist. Wie gut die Spinnen mit ihren vielen Augen sehen können, wissen wir besonders von den Springspinnen. Bis zu einer Entfernung von 10 cm konnten solche Spinnchen nachweisbar noch deutlich ihre Beute unterscheiden. Als Organe des Tastsinnes, die es beispielsweise einer lauernden Netzspinne möglich machen, augenblicklich das Zappeln eines in das Fangnetz geratenen Insektes wahrzunehmen, dienen dünne, aus dem kurzen Haarkleide herausragende Haarborsten. Andere, in Grübchen eingepflanzte Haare werden als Organe des Hörsinnes oder Erschütterungssinnes aufgefaßt, wobei auf Zahl und Verteilung dieser sogenannten Hörhaare von seiten der Systematik neuerdings besonderes Gewicht gelegt wird.

Die vom Munde aus nach innen führende Speiseröhre erweitert sich zu einem mächtigen Saugmagen, der mit vielen dehnbaren Blindsäcken im Zusammenhange steht. Durch besondere Saugmuskeln wird die flüssige Nahrung eingepumpt, bis die Blindsäcke, die als Vorratsräume dienen, prall gefüllt sind. So ist die Spinne imstande, gleich mit einem Male sehr viel Nahrung zu sich zu nehmen, und kann sich gehörig vollsaugen, obwohl sie anderseits auch

ohne Schaden lange Zeit den Hunger aushalten kann. Im übrigen begnügen sich die Spinnen durchaus nicht damit, ihrer Beute nur das Blut abzuzapfen, sondern lösen auch die Muskeln und sonstigen Gewebe mit ihrem wie Speichelferment wirkenden Gift auf und schlürfen den verflüssigten Körperinhalt ihres Opfers ein, so daß schließlich nur noch die ausgesogene Haut übrigbleibt. Die eigentlichen Verdauungsvorgänge spielen sich bei den Spinnen teils im Mitteldarm, teils in verzweigten, von diesem ausgehenden sogenannten Leberanhängen ab. Hinter dem Mitteldarm münden als Ausscheidungsorgane zwei schlauchförmige Malpighische Gefäße in den Darm, mit dessen hinterem Ende noch eine eigentümliche blasenförmige Erweiterung verbunden ist. Das Herz, das bei den Spinnen im Hinterleibe dicht unter der Mittellinie des Rückens seinen Platz hat, entsendet nach vorn in die Kopfbrust ein sich verzweigendes, Aorta genanntes Gefäß und nimmt das aus dem Körper zurückströmende Blut durch seitliche Spaltöffnungen auf. Die Atmungsorgane bestehen nur bei den Tetrapneumones, den trägen und verhältnismäßig großen Vogelspinnen und Tapezierspinnen, aus zwei Paaren von Lungensäcken, deren spaltförmige Öffnungen an der Unterseite rechts und links am Hinterleibsgrunde gelegen sind. Alle übrigen Spinnen vereinigt man zu den Dipneumones, weil bei ihnen stets das hintere, bei der Gattung Caponia ausnahmsweise auch noch das vordere Lungenpaar durch Röhrentracheen ersetzt wird. Die Öffnungen für die Röhrentracheen sind nur selten, wie bei Dysdera *Walck.* und Segestria *Walck.*, noch vorn am Hinterleibsgrunde gelegen, bei den Wasserspinnen (Argyroneta *Walck.*) sind sie bis zu dessen Mitte gerückt, und bei den meisten übrigen Spinnen haben sie ihre Lage am Hinterende unmittelbar vor den Spinnwarzen eingenommen.

Die Fortpflanzungsorgane münden bei beiden Geschlechtern vorn an der Bauchseite des Hinterleibsgrundes mit einer unpaaren Öffnung. Die Männchen sind fast durchweg kleiner und schwächer als ihre Weibchen und können bei manchen Arten, wie bei der tropischen Gattung Nephila, im Vergleich zu den Weibchen sogar zu winzigen Zwergmännchen werden. Manche Spinnenmännchen zeichnen sich durch auffallend große Kieferfühler, durch seltsame Kopffortsätze oder durch buntere lebhafte Farben aus, allen ist aber eine besondere Bauart der Kiefertaster eigen, deren letztes, verdicktes Glied einen Samenschlauch enthält und in der Regel mit klammerartigen Haken ausgestattet ist. Wenn das Männchen seinen Samenschlauch füllen will, spinnt es sich zunächst eine kleine Decke, entleert ein Tröpfchen Samenflüssigkeit darauf und tupft diese vorsichtig mit beiden Tastern auf. Jetzt erst macht es sich an ein Weibchen heran und führt das ausgestülpte Ende eines seiner beiden Kiefertaster ein, nimmt aber nach Beendigung dieser mühsamen Prozedur schleunigst Reißaus, um nicht noch zu guter Letzt von dem Weibchen gepackt und gefressen zu werden. Daß ein Spinnenmännchen gleich beim ersten Annäherungsversuch von seinem Weibchen als gute Beute verspeist wird, hat man schon öfters gesehen, im allgemeinen scheint aber doch das Zusammentreffen mit dem Weibchen namentlich für jüngere Männchen, die noch behende und kräftig genug sind, ziemlich harmlos zu verlaufen. Die Zwergmännchen brauchen überhaupt nicht für ihr Leben zu fürchten, weil sie ihrer gar zu geringen Größe wegen ohnehin von den Weibchen verschmäht werden.

Spinnen muß es schon zur Steinkohlenzeit gegeben haben, wo sie wahrscheinlich genau wie jetzt am Waldboden umherhuschten und Jagd auf andere Kerfe machten. Jedenfalls kennt man eine Reihe von Abdrücken aus jener Periode, an welchen man ersehen kann, daß die damaligen Spinnen denen der Jetztzeit schon ziemlich ähnlich sahen. Nur insofern zeigt sich ein recht bemerkenswerter Unterschied, als die Steinkohlenspinnen noch von einfacherer Bauart als die meisten jetzigen Arten gewesen sein müssen, da ihr Hinterleib nicht aus einem Stück





Vogelspinne.

bestand, sondern noch ganz deutlich gegliedert war; ja bei einigen Exemplaren will man sogar am Hinterleibsgrunde auch noch gliedmaßenähnliche Anhänge beobachtet haben, was doch bei den heutigen Arten niemals mehr vorkommt. Reiche Funde von Spinnen früherer Zeiten sind dann auch im Bernstein gemacht worden, so daß es bereits möglich war, etwa 70 verschiedene Gattungen von Bernsteinspinnen aufzustellen, darunter solche, die ohne Schwierigkeit in die gegenwärtigen Spinnengruppen eingereiht werden können, zum Teil aber auch Formen, die, wie die merkwürdige, mit langen Kieferfühlern ausgestattete tertiäre Urspinne, Archaea *Koch*, inzwischen aus der Reihe der Lebewesen schon vollständig verschwunden sind.

Unsere heutigen Spinnen zerfallen in viele Familien, von denen wir nur die wichtigsten nennen. Sieht man von der kleinen Familie der **Liphistiidae** ab, die nur in einer Gattung im indischen Gebiete vorkommen und mit ihrem gegliederten Hinterleibe und den weit vorn stehenden acht Spinnwarzen als die ursprünglichsten Spinnen der Jetztzeit gelten müssen, so können wir zwei Unterordnungen unterscheiden.

1. Unterordnung: **Vierlungler** (Tetrapneumones).

Die wichtigste Familie unter den Tetrapneumones, die alle zwei Paare von Lungen (Fächertracheen) besitzen, sind die großen **Vogelspinnen** oder **Buschspinnen** (**Aviculariidae**),



Weibchen von Atypus piceus *Sulz.* am oberirdischen Teil seiner Neströhre. (Zu S. 658.)

die ihre Heimat hauptsächlich in den Tropenländern haben. An dem düster gefärbten, rotbraun oder braunschwarz behaarten Körper fallen hinten vier lange Spinnwarzen auf. Vorn sitzen die gefährlichen Waffen, die kräftigen, nach unten einschlagbaren Kieferklauen, mit denen die Vogelspinnen ihre hauptsächlich aus größeren Insekten bestehende Beute überwältigen, unter Umständen aber auch kleinere Wirbeltiere tödlich verwunden können.

Die Gemeine Vogelspinne, Avicularia avicularia *L.*, ist von dunkelbrauner bis schwarzer Farbe, erreicht eine Länge von etwa 5 cm und ist im tropischen Südamerika verbreitet. Noch größer wird die rötlichbraun behaarte Javanische Vogelspinne, Selenocosmia javanensis *Walck.*, die 8—9 cm lang werden soll und auf Java, Sumatra, Borneo, den Molukken, in Siam und Neuguinea vorkommt. Mit tropischen Hölzern und anderen Schiffsladungen werden Vogelspinnen gar nicht selten in europäische Hafenstädte eingeschleppt und lassen sich auch in unseren Breiten im Terrarium ganz gut längere Zeit hindurch in Gefangenschaft halten. Als Futter gibt man am besten Küchenschaben. Im Berliner Zoologischen Institut lebte eine solche Spinne mehrere Monate. Von einem ausgewachsenen frisch eingefangenen Sperling, der

eines Abends zu ihr in den Käfig gesetzt wurde, nahm sie zunächst nicht die mindeste Notiz, bis der unruhig umherflatternde Vogel ihr einmal zu nahe kam und sie ihm dann plötzlich einen Biß versetzte, an dem der Sperling im Laufe weniger Minuten starb. Während sich die Spinne in diesem Falle nicht im geringsten weiter um ihr Opfer bekümmerte, berichtet Menge von einer anderen Vogelspinne, die in der Gefangenschaft verschiedene Male Frösche tötete, sie zu einem Brei zerkaute und verzehrte. Manche Vogelspinnen können, wenn sie gereizt werden, ein fauchendes oder zischendes Geräusch hervorbringen, das durch Reiben der Grundteile ihrer Kiefertaster gegen die Kieferfühler zustande kommt. In ihrer Lebensweise haben alle Vogelspinnen viel Übereinstimmendes. Es sind nächtliche Tiere, die im Dunkeln auf Raub ausgehen, sich aber tagsüber in Erdlöchern oder röhrenartigen Gängen verborgen halten; diese werden oft von den Weibchen inwendig mit Spinnsubstanz austapeziert, um das Abbröckeln der Wände und das Eindringen von Feuchtigkeit zu verhindern. Die kunstvolle Arbeit des Tapezierens hat Veranlassung gegeben, solche Spinnen auch als Tapezierspinnen zu bezeichnen.



Nest von Nemesia meridionalis *Costa*. Am Grunde des Hauptganges die Spinne sitzend. Nach Moggridge, „Harvesting Ants and Trap-Door Spiders", London 1873. Links die Spinne, vergrößert.

Die Tapezierspinnen sind keineswegs auf die heißen Länder beschränkt. Die **Atypidae**, kleinere Arten, die im übrigen den großen tropischen Vogelspinnen nahe verwandt sind, sind auch in Europa verbreitet. In Deutschland findet sich Atypus piceus *Sulz.* (Abb., S. 657), eine in der Umgebung Berlins nicht seltene, etwa 2 cm lange Spinne mit sechs Spinnwarzen und von dunkel graubrauner, pechbrauner oder mitunter sogar fast schwarzer Farbe. Das Weibchen verfertigt eine schlauchförmige, schräg in den Boden hinabführende Gespinströhre, die sich auch oberflächlich noch am Boden eine Strecke unter Moos und Gestrüpp fortsetzt. Während sich das Atypus-Weibchen gewöhnlich im unterirdischen Teile seiner Röhre aufhält, hat das Männchen keinen Sinn für Häuslichkeit, treibt sich vagabundierend umher und dringt nur zeitweilig einmal in den Nestbau eines Weibchens ein. Andere Tapezierspinnen, wie die in Süditalien, Algerien und den westlichen Mittelmeerländern verbreitete graubraune Nemesia sauvagei *Dorth.* (caementaria *Latr.*), bauen sich Gänge, die oben durch einen kleinen Deckel verschlossen werden können. Bei der genannten, etwa 2 cm lang werdenden Art, die auf dem Hinterleibe mehr oder weniger deutliche dunkle Querbinden hat, wird die Neströhre an nicht ganz trockenen, mit Moos und Bärlapp bewachsenen Bodenstrecken angelegt und oben durch einen dicken, stöpselartigen Deckel verschlossen, der aber nur an einer Seite angesponnen ist, so daß die Spinne jederzeit in der Lage ist, den ganzen Deckel wie eine Falltür von untenher aufzuklappen. Hat die Spinne ihre

Tür zugemacht, so ist sie vollkommen sicher. Der Deckel, der oben allerlei eingesponnene Moosteilchen und ähnliche Pflanzenstoffe enthält und daher kaum sichtbar ist, paßt nämlich so genau in die Neströhre hinein wie ein gutschließender Kork in einen Flaschenhals. Noch vorsichtiger geht die südeuropäische Nemesia meridionalis *Costa* zu Werke, denn der Bau, den sie sich anlegt, kann nicht nur oben an der Erdoberfläche durch eine sichere Falltür verschlossen werden, sondern besitzt unterirdisch auch einen vom Hauptgang schräg nach obenhin abzweigenden, blind endigenden Seitengang, in dem die Spinne mit Vorliebe ihren Aufenthalt nimmt, und der durch eine zweite Falltür gegen den Hauptgang abgesperrt werden kann. Sollte es jetzt wirklich einem Feinde gelingen, von obenher in die Neströhre hereinzukommen, so wird er wohl immer wieder kehrtmachen, wenn er an dem verschlossenen Seitengange vorbei den Gang bis zum Grunde hinunter ergebnislos untersucht hat.

Die kleine, sich hier anschließende Familie der **Hypochilidae** sei nur erwähnt, weil sie wegen der nach innen einschlagbaren Kieferklauen schon zur folgenden Unterordnung überleitet.

2. Unterordnung: **Zweilungler** (Dipneumones).

Zu den Dipneumones gehören die meisten Spinnenarten. Bei ihnen sind, im Gegensatz zu den Vogelspinnen und Tapezierspinnen, die Kieferklauen stets nach innen einschlagbar, und zur Atmung ist höchstens ein Paar von Fächertracheen vorhanden. Außerdem kommen stets Röhrentracheen vor, und bei einigen südafrikanischen und südamerikanischen Arten geschieht die Atmung überhaupt nur mit Hilfe von Röhrentracheen. Aus der großen Menge der Familien heben wir nur die wichtigsten hervor, und zwar zunächst solche, bei denen das Cribellum fehlt.

Die **Dysderidae** mit ihren beiden dicht hintereinander liegenden Stigmenpaaren sind noch verhältnismäßig einfache Formen, die meist nur sechs Augen haben, sich vorzugsweise unter Steinen, Baumrinde und Moos aufhalten und schalenförmige, ovale Nester aus weißer zäher Gespinstmasse verfertigen, in denen sie ihre Eier unterbringen, ohne letztere mit einem Kokon zu umgeben. Die auch in Deutschland nicht seltene Kellerspinne, Segestria senoculata *L.*, siedelt sich nicht nur an den angegebenen Orten, sondern auch gern in Mauerlöchern und Strohdächern an. Von ihrer mäßig langen, beiderseits offenen Wohnröhre strahlen nach verschiedenen Richtungen Fangfäden aus, in denen sich Insekten verstricken. Die Spinne hält am Eingang ihrer Röhre Wache, die sechs Vorderbeine dabei nach vorn richtend und an den Leib andrückend, so daß sie jederzeit zum Sprunge bereit ist und ihr Schlachtopfer rasch in die Röhre hineinziehen kann. Sie ist mutig, wagt sich an ziemlich große Insekten heran und soll es unter Umständen sogar mit Wespen aufnehmen. Mitte des Sommers kriechen die Jungen aus den annähernd kugeligen Eiersäckchen aus und halten sich zunächst im Neste der Mutter auf. Der lang eiförmige, pechbraun glänzende Vorderleib ist bei der Kellerspinne fast doppelt so lang wie breit, vorn und hinten abgestutzt, der bräunlichgelbe, walzige, behaarte Hinterleib wird auf dem Rücken von einer dunkelbraunen Zeichnung geschmückt, die aus hintereinander stehenden oder zum Teil verschmelzenden Flecken zusammengesetzt ist.

Zu den Dysderiden gehört auch die blinde Höhlenspinne, Stalita taenaria *Schdte.*, eine 9—10 mm lange, glänzend blaß rostbraune Spinne mit elfenbeinfarbigem, fein behaartem Hinterleib und langen, dünnen Beinen. Sie ist in den Höhlen Krains zu Hause und stellt Höhlenkäfern nach. Bei einer verwandten Art, Stalita schiödtei *Thor.*, die in den Höhlen der Insel Lesina entdeckt worden ist, kommen an der Stirn noch sechs kleine, pigmentlose, glänzend weiße Augen vor, mit denen die Spinne, wenn sie im Dämmerlicht des Höhleneinganges sich aufhält, wohl immerhin manches wahrnehmen mag.

Die **Radnetzspinnen (Argiopidae)** haben eine mit Zähnchen bewaffnete Grube, in die die Klaue ihrer starken Kieferfühler wie die Klinge eines Taschenmessers eingeschlagen werden kann. Außerdem besitzen sie im Gegensatz zu allen anderen Spinnen einen sogenannten Webestachel (Hamulus), einen etwas gebogenen glatten Fortsatz, der am Fuße des vierten Beinpaares, und zwar etwas von dem äußersten Fußende entfernt, zwischen einigen dicken, sägeförmigen Borsten angebracht ist.

Eine der bekanntesten einheimischen Spinnen gehört in diese Familie, die Kreuzspinne, Araneus diadematus *Cl.* (Epeira diademata), die ihren Namen nach der weißen, sich deutlich von dem dunkelbraunen oder graubraunen Hinterleibsrücken abhebenden Rückenzeichnung bekommen hat. Die Stellung der acht Augen, die die Kreuzspinne besitzt, ist auf beistehender Figur angegeben. Das kleiner bleibende Männchen hat, wie bei den meisten Spinnen, verdickte Kiefertaster. Das regelmäßige, aus derben Gespinstfäden hergestellte radförmige Netz, dessen Strahlen und Speichen im Sonnenschein glitzern, kennt wohl ein jeder. Nur wenige



Weibliche Kreuzspinne, Araneus diadematus *Cl.*, natürliche Größe. a) Augenstellung, b) Fußspitze, c) Kieferfühler mit Giftdrüse, d) Spinnapparat mit e) Spinnwarzen und f) Faden. b—d) stark vergrößert.

wissen aber, mit welcher Umsicht und Sorgfalt die Spinne bei der Herstellung dieses Kunstwerkes zu Werke geht. Ein langer Faden, den die hochsitzende Spinne frei aus ihrem Hinterleibe hervorschießen läßt, ist der erste Ansatz dazu. Hat sich der Faden irgendwo verfangen, so benutzt ihn die Spinne als Brücke, läuft darüber hin und her und verstärkt ihn, bis die ungefähr horizontal liegende Brücke eine gewisse Festigkeit bekommen hat. Dann zieht sie von der Mitte aus einen anderen senkrechten Faden hinab, der dazu bestimmt ist, den Hauptdurchmesser, d. h. die obere und untere Speiche, des künftigen Rades zu bilden. Bevor sie letzteres ausbaut, zieht sie aber noch kreuz und quer einige Fäden, die neben dem ersten Horizontalfaden als stützender Rahmen dienen. Nun werden vom Mittelpunkte des Hauptdurchmessers radiäre Speichen bis zum Rahmen gezogen und durch Querbrücken miteinander vereinigt, bis das Netz fertig ist, das übrigens bei den verschiedenen Arten von Kreuzspinnen in Form und Bauart etwas abweicht. Zum Schluß hängt sich die Spinne mit dem Kopf nach unten in ihr Netz und streckt die Vorderbeine aus, mit denen sie sofort fühlen kann, wenn sich irgendeine Beute im Netz verstrickt hat. Dann eilt sie herbei, spinnt rasch ihr Opfer ein, überwältigt es durch Bisse und saugt es aus.

Das Liebesleben unserer Kreuzspinne sowie der sehr nahe stehenden Art A. quadratus *Cl.* hat in Gerhardt einen sorgfältigen Beobachter gefunden. Überall von etwa 9 Uhr früh bis mittags 1 Uhr sieht man die dünnen, langbeinigen Männchen auf der Suche nach

Weibchen umherschweifen. Ist ein Männchen an den Rand eines von einem Weibchen bewohnten Radnetzes gelangt, so spinnt es zu diesem einen starken Faden, „als Lebens- und Liebesbrücke", wie Menge sagt, an dem es ruckweise zerrt und reißt, um die Aufmerksamkeit der Auserwählten zu erregen. Dies gelingt auch bald, der Empfang aber, der nun dem Männchen bereitet wird, kann recht verschieden sein. Ein Weibchen der A. quadratus nähert sich meistens langsam, hängt sich ruhig mit tiefgelagertem Kopfende, dem Männchen die Bauchfläche zuwendend, auf und läßt sich alle Betastungen seitens desselben gefallen. Die Launen eines Kreuzspinnenweibchens sind jedoch unberechenbar. Gerhardt beobachtete gelegentlich Weibchen von A. quadratus, die sich zwar anfangs ganz gutwillig stellten, aber dann mit einem Male über das vertrauensselig gemachte Männchen herfielen und es, falls sie es erwischten, ohne weitere Umstände verspeisten. Bei unserer gewöhnlichen Kreuzspinne nimmt das Liebesdrama aber meist einen etwas anderen Verlauf. Hat hier das Zutritt begehrende Männchen an dem Netz des Weibchens gezerrt, so stürzt sogleich das Weibchen wie eine Furie auf das Männchen los, so daß dieses sich vor Schreck oft jählings an seinem Faden herabfallen läßt. Aber ein Kreuzspinnenmännchen ist ein hartnäckiger Bewerber. Immer aufs neue wiederholt es seine Besuche, und schließlich gelingt es ihm doch gewöhnlich, das Weibchen für seine Zwecke zu gewinnen.



Männchen der Langgestreckten Strickerspinne, Tetragnatha extensa *L.*, vergrößert. Oben die Augenstellung, von hinten gesehen.

Wenn im Herbst die Nachtfröste beginnen, so pflegt auch das Ende unserer Kreuzspinnen heranzunahen, und noch vor Eintritt des Winters sterben letztere, nachdem die Weibchen ihre Eiersäckchen, die in der Regel in gelbe, etwas wollige Flocken eingehüllt sind, an irgendeinem möglichst geschützten Orte untergebracht haben. Die im nächsten Frühjahr ausschlüpfenden Jungen bleiben noch etwa acht Tage in einem Knäuel vereinigt, der sich bei jeder Störung auflöst, aber bald wieder sammelt, bis sie sich nach der ersten Häutung endgültig zerstreuen.

Zu den Radnetzspinnen wird in der Regel auch die Langgestreckte Strickerspinne, Tetragnatha extensa *L.*, gestellt, deren Kieferfühler so groß sind, daß sie die Länge des Kopfbruststückes erreichen. Ihre acht Augen stehen in zwei parallelen Reihen, Beine und Vorderleib sind rötlichgelb, der Hinterleib meist gelblichweiß, oben mit einem rotbraunen, blattartigen, dunkelgerandeten Rückenfelde verziert. Wenn die Spinne in ihrem Netz, das sie an feuchten Orten oder am Wasserrande zwischen Binsen und Gräsern ausspannt, auf Beute lauert, sieht sie wie ein Stäbchen aus, weil sie ihre vier Vorderbeine nach vorn und ihre Hinterbeine nach hinten von sich streckt. Andere einheimische Arten, wie die Winkelradnetzspinne der Gattung Zilla *C. L. Koch*, haben außerhalb des Netzes ihre Wohnung, in der sie sich verborgen halten und auf Beute lauern. Ein feiner Spinnfaden, der Signalfaden, führt in gerader Linie von der Wohnung in den Mittelpunkt des Netzes hinein und übermittelt der lauernden Spinne jede Erschütterung, die beim Hineinfliegen eines Insektes in ihr Netz verursacht wird.

Von ausländischen Arten aus dieser Gruppe verdienen die merkwürdigen Stachel-

spinnen der Gattung Gasteracantha *Sund.* und die großen, in den Tropen der ganzen Welt verbreiteten Seidenspinnen der Gattung Nephila *Leach* Erwähnung, von denen beiden wir Arten auf unserer Farbentafel dargestellt finden. Die tropischen, auch in den deutschen Kolonien häufigen Nephila-Spinnen sind diejenigen Spinnen, deren Spinnseide sich technisch am besten verwerten läßt. Wie gut dies möglich ist, hat schon Bon, Präsident der Rechnungskammer in Montpellier, gezeigt, der im Jahre 1710 der französischen Akademie der Wissenschaften nicht nur eine Schrift über die Gewinnung von Spinnenseide, sondern gleichzeitig auch ein Paar aus solcher Seide verfertigter Handschuhe und Strümpfe zur Beurteilung vorlegte. Bei Nephila quillt die brauchbare Spinnseide aus den beiden oberen und den beiden mittleren Spinnwarzen hervor. Zur Seidengewinnung sperrt man die reifen Weibchen, die allein wertvolle Seide zu liefern scheinen, in besondere, mit vielen Fächern versehene Kästchen ein. In jedes Fach wird ein Weibchen gesetzt, das aus der Öffnung des Faches gerade nur seinen Hinterleib hervorstrecken kann. Dann werden die schönen gelben Fäden, die an der Hinterleibsspitze der verschiedenen Spinnen hervorquellen, mit Hilfe eines besonderen Apparates über eine Haspel geleitet und dort ohne weitere Reinigung zu einem gemeinsamen Seidenfaden vereinigt, der an Festigkeit und Dehnbarkeit nichts zu wünschen übrigläßt. Ein Nachteil bei der Gewinnung von Spinnenseide beruht nach Dahl darin, daß die Spinnen im Gegensatz zu den Seidenraupen nicht eine Sorte, sondern verschiedene Arten von Fäden liefern, die sich technisch nicht alle gleich gut verwenden lassen. Die wertvollste Seide kann man von den reifen Nephila-Weibchen bekommen, denn nach der Ablage ihrer Eier geben sie sehr feste, haltbare Fäden von sich, die zur Herstellung des Eierkokons dienen sollen. So kommt es also für den Praktiker hauptsächlich darauf an, sich solche reife Spinnenweibchen zu verschaffen und ihnen die Kokonseide abzuhaspeln. Daß die Spinnseide der Raupenseide jemals ernsthafte Konkurrenz machen wird, ist kaum anzunehmen. Dafür ist die Haltung und Aufzucht der Spinnen, die fortwährend mit lebendigen Insekten versorgt sein wollen, viel zu zeitraubend und namentlich die Beaufsichtigung, solange die Spinnen noch jung sind und leicht entweichen, viel zu schwierig im Vergleich zu der Pflege der genügsamen, trägen Seidenraupen.

An die Radnetzspinnen schließen sich die **Baldachinspinnen (Linyphiidae)** an, die in Gestrüpp und Gebüsch flache, deckenförmige Gespinste herstellen und an deren Unterseite auf Beute lauern. Die bis 7—8 mm lange Linyphia montana *Cl.* mit braunem Kopfbruststück und schwarz geringelten Beinen gehört in diese Gruppe. Die kleinsten unserer einheimischen Spinnen sind die **Micryphantidae**, winzige, meist dunkel gefärbte Spinnchen, bei denen die Kieferfühler an der Spitze etwas auseinanderzutreten pflegen, während die Männchen oben auf dem Kopf oft allerlei eigentümliche Höcker oder Zacken tragen. Die Schwarze Glücksspinne, Erigone atra *Bl.*, eine etwa 2 mm lange, in Deutschland verbreitete Art, überspinnt im Hochsommer und Herbst gelegentlich mit Tausenden feiner silberglänzender Fädchen das Gras und unternimmt auch als erwachsene Spinne manchmal Luftreisen, indem sie sich an einem langen, von ihr hervorgeschleuderten Spinnfaden forttreiben läßt.

Die **Kugelspinnen (Theridiidae)** verfertigen unregelmäßige Netze, deren Fäden in den verschiedensten Richtungen kreuz und quer wirr durcheinander laufen. Jedes Netz wird in der Regel von einer einzigen Spinne bewohnt, z. B. bei der Gestreiften Kugelspinne, Theridium lineatum *Cl.*, und anderen einheimischen Arten. Das eben genannte, etwa 5 mm große Spinnchen, dessen weißgelber Hinterleib oft rote Längsbinden und hinten zwei Reihen



Javanische Spinnen.

1) Gasteracantha arcuata *F.* — 2) Nephila maculata *F. (Dahl)* — 3) Nephila antipodiana *Walk.* (jung) — 4) Platythomisus octomaculatus *Koch.*



schwarzer Punkte trägt, ist an allerlei niedrigen Pflanzen und Buschwerk häufig, spinnt mit einigen unregelmäßigen Fäden ein paar Blätter zusammen und bewirft die Beute, die dort hängenbleibt, mit Spinnfäden, um sie zu überwältigen. Die Mutterspinne heftet ihr kugelrundes bläuliches Eiersäckchen an ein Blatt und bewacht es bis zum Ausschlüpfen der Jungen. Einige ausländische Kugelspinnen bauen sehr ausgedehnte Nester, die gleichzeitig viele Hunderte von Spinnen beherbergen. Eine solche gesellige Art ist das südamerikanische Theridium eximium *Keys.*, dessen große Nester zahlreiche, von je einer Spinne bewohnte Kammern enthalten. Die Tiere leben dort ganz friedlich beisammen und betasten sich, falls sie sich begegnen, mit ihren Beinen, ähnlich wie Ameisen dies mit den Fühlern tun. Seltsame Gewohnheiten hat auch das in Ceylon heimische Theridium nodiferum *Sim.*, ein kleines Kugelspinnchen, das sich als Gast in den großen Netzen einer fremden, zu einer ganz anderen Gruppe gehörenden Spinne der Gattung Psechrus *Thor.* einquartiert und zwischen den weiten Maschen des großen Psechrus-Netzes sein eigenes bescheidenes kleines Netzchen spinnt, mit dem es allerlei winzige Insekten zu erhaschen hofft, die von der großen Wirtsspinne unbeachtet gelassen werden.



Weibchen der Gestreiften Kugelspinne, Theridium lineatum *Cl.*, bei seinem Eiersäckchen wachend. Natürliche Größe.

Die berüchtigten, zur gleichen Familie gehörenden Latrodectes-Spinnen, die in den Tropen und subtropischen Ländern vorkommen, werden ihres giftigen Bisses wegen sehr gefürchtet. Am bekanntesten ist die italienische Malmignatte (Marmignatto), Latrodectes tredecimguttatus *F.*, eine pechschwarze, im weiblichen Geschlecht bis 7,5 mm große Spinne mit 13 blutroten Flecken am Hinterleib und braunroten Fersen und Schenkeln. Im südlichen Italien ist diese Art keineswegs selten, sie kommt auch in Südfrankreich und anderen Gegenden des Mittelmeergebietes vor, und zwar angeblich besonders häufig dann, wenn es viele Heuschrecken gibt, die die Lieblingsspeise der Malmignatten bilden sollen. Im heißen Sommer hat der Biß dieser Spinne, wie es heißt, sehr unangenehme Folgen: furchtbare Schmerzen, ein allgemeiner Kräfteverfall und häufig noch Lähmungserscheinungen stellen sich ein, obwohl die Lokalwirkungen des Bisses, nach Kobert, so gering sind, daß die Patienten die Bißstelle manchmal gar nicht genau bezeichnen können. Die Angaben über die Giftigkeit der Malmignatten lauten allerdings recht verschieden. Während, nach Taschenberg, in Frankreich von einer Seite die Giftigkeit der Malmignatten ganz in Abrede gestellt worden ist, sollen nach anderen Mitteilungen im südlichen Frankreich während der Hundstage gelegentlich wahre Epidemien von Malmignattenvergiftung mit zum Teil recht schweren Symptomen vorkommen. In sehr schlimmem Rufe steht auch eine andere Art, Latrodectes lugubris *Rossi*, die in den Steppenländern des Schwarzen und Kaspischen Meeres ihre Heimat hat, aber auch bis tief nach Zentralasien hinein verbreitet ist. Karakurt,



Malmignatte, Latrodectes tredecimguttatus *F.* Vergrößert. Nach Kobert, aus Taschenberg, „Die Giftigen Tiere“, Stuttgart 1909.

„schwarzer Wolf", nennen die Kirgisen diese ganz schwarze, bis 19 mm große Spinne, deren giftigem Biß Haustiere, Rinder, Pferde und Kamele nicht selten erliegen sollen, während beim Menschen die Vergiftungen nur ausnahmsweise zum Tode führen, ärztliche Behandlung aber unbedingt notwendig machen. Die übrigen Arten, wie die neuseeländische rotgefleckte Katipo, Latrodectes scelio *Thor.*, werden in ihren Giftwirkungen ähnlich geschildert.

Die langbeinigen **Pholcidae,** deren Seitenaugen meist in zwei Gruppen zu je dreien stehen, erinnern im Nestbau an die Kugelspinnen, indem sie aus unregelmäßigen, wenig elastischen Fäden ein lockeres Netz bauen, an dessen Unterseite sich in der Mitte die auf Beute lauernde Spinne aufhält. Das Weibchen packt seinen Eierkokon mit den Kieferfühlern und verbirgt ihn unter der Kopfbrust, bis die Jungen ausschlüpfen. Der nicht seltene Pholcus phalangioides *Fuess.* siedelt sich mit Vorliebe in Häusern an, ist in ganz Mitteleuropa verbreitet und hat einen gestreckten Hinterleib, etwa von doppelter Länge der Kopfbrust.

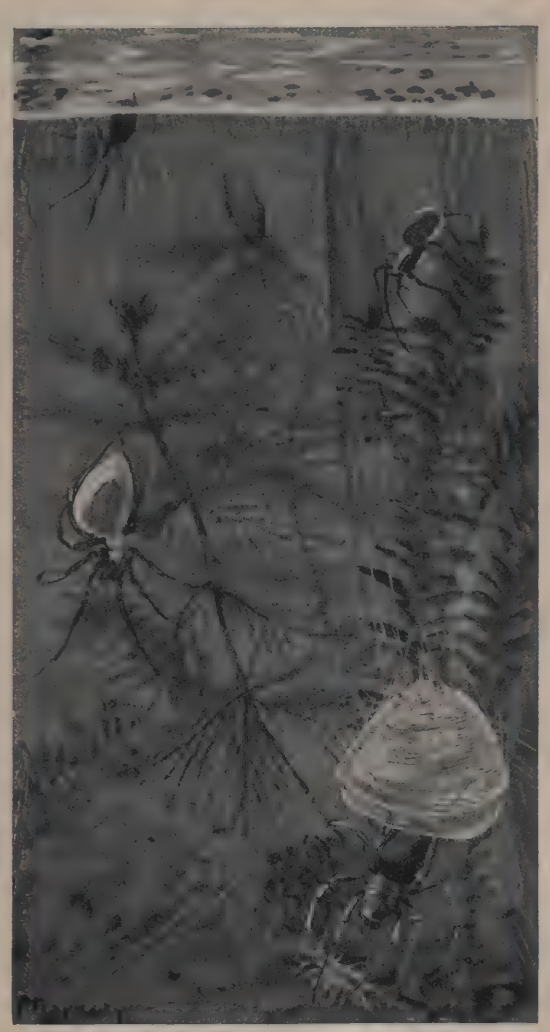


Hausspinne, Tegenaria domestica *L.* Links Männchen, darunter die vergrößerte Augenansicht, von vorn gesehen; rechts Weibchen. Beide in natürlicher Größe.

Eine wichtige Familie sind die **Trichterspinnen (Agalenidae),** deren Füße stets mit drei kammartig gezähnten Krallen bewaffnet sind, ein Merkmal, das sie freilich mit den Kugelspinnen und einigen anderen teilen. Die Hausspinne, Tegenaria domestica *L.*, ist samt ihren von Staub und Schmutz geschwärzten Geweben in Winkeln und Kellern oder Wohnräumen, die dem reinigenden Besen nicht zugänglich sind, in ganz Europa und Nordafrika bekannt und vermag ein Alter von mehreren Jahren zu erreichen. Die ockergelbe Grundfarbe ihres Körpers wird großenteils durch dunklere Zeichnungen verdeckt. Da der vordere Teil des Kopfbruststückes durch eine Querfurche abgeteilt wird, so bekommt er etwas Kopfartiges. Mit Ausnahme des dritten, kürzer bleibenden Beinpaares sind die übrigen Beine untereinander von ziemlich gleicher Länge. An der obenstehenden Abbildung sehen wir, daß die Spinnwarzen wie kleine Schwänzchen den ovalen Hinterleib überragen. Beim Nestbau verfährt die Hausspinne folgendermaßen: sie drückt ihr Spinnfeld in irgendeinen Winkel oder eine Ecke gegen die eine Wand, spaziert zur gegenüberliegenden und befestigt dort den straff angezogenen Faden, der als äußerster und wichtigster verdoppelt und verdreifacht wird. Durch fortwährendes Hin- und Hergehen auf den Fäden entstehen dicht daneben bis in die Winkelecke hinein gleichlaufende, allmählich immer kürzer werdende Stränge. Dann fügt die Spinne ein paar Querfäden dazu, und das in der Mitte etwas eingesenkte Fangnetz ist fertig. Zum Schluß

wird noch ein röhrenförmiges, am Grunde des Fangnetzes ausmündendes Wohngehäuse gewebt, in dem die Spinne sitzt und auf Beute lauert, um sich sofort auf die ins Netz geratene Fliege oder Mücke zu stürzen und sie hernach gemächlich in ihrem Hinterhalte zu verzehren.

Mit Buschwerk bedeckte sonnige Halden und offene Waldplätze liebt eine nahe Verwandte unserer Hausspinne, die sogenannte Labyrinthspinne, Agalena labyrinthica *Clerck;* sie ist an dem graugelben Vorderleib, der zwei schwarzbraune Längsstreifen trägt, zu erkennen. Der Hinterleib ist grau und gelb gemischt mit einem Mittelstreifen rötlicher Haare, der in einem orangeroten Fleck über den Spinnwarzen endet. Diese treten bei der Labyrinthspinne deutlicher als bei der Hausspinne hervor. Die acht ziemlich gleichgroßen Augen ordnen sich in zwei bogenförmigen Reihen an. Die Labyrinthspinne stellt am Boden ein kunstvolles, wagerechtes, fast wie eine Hängematte aussehendes Gewebe her und läßt es in der Mitte in eine walzige, beiderseits offene, gebogene Röhre auslaufen, die ihre Warte bildet.



Wasserspinne, Argyroneta aquatica *Walck.*

Zu den Agaleniden gehört auch die Gattung Desis *Walck.*, zu der eine an tropischen Meeresküsten vorkommende Art gehört, über deren Lebensweise wir einem Bericht von Reh folgendes entnehmen. Die Spinne lebt auf Korallenriffen und hält sich dort in der Gezeitenzone auf, wo sie zwischen Wurmröhren und Gestein in kleinen, von ihr ausgesponnenen Höhlungen ihre Wohnung hat. „Steigt die Flut, so schließt sie ihre Röhre und wartet, vom Wasser unbenetzt, bis es wieder zurückgetreten ist. Dann kommt sie hervor und jagt in der Nachbarschaft nach kleinen Krustern und ähnlichem Getier." Das Merkwürdige ist, daß diese Küstenspinne immer in der gefährlichen Gezeitenzone ihren Wohnsitz hat, obwohl sie auf oder im Wasser ebensowenig wie andere Landspinnen zu leben vermag.

Ein echter Wasserbewohner ist unsere Wasserspinne, Argyroneta aquatica *Walck.*, die zu einer eigenen Familie, **Arygronetidae,** gerechnet wird. Ganz bescheiden von Ansehen ist zwar diese düster graubraun gefärbte Spinne, dafür verdient sie aber unser Interesse als einzige einheimische Art, die im flüssigen Element ihren Aufenthalt sich erkor. Das wichtigste Erkennungsmerkmal ist die auffallende Höhe des Kopfteils im Kopfbruststück und das

Vorhandensein einer mehrzähnigen Klaue an den Füßen der Vorderbeine. Im Gegensatz zu den meisten anderen Spinnen übertrifft das Männchen mit einer Länge von etwa 15 mm das nur etwa 8 mm erreichende weibliche Geschlecht an Größe. Die Aufenthaltsorte der Wasserspinne sind Gräben, Teiche und Weiher, deren stilles, klares Wasser von Algen und allerlei anderen Pflanzen durchsetzt und von einer üppigen Kleinlebewelt, wie Milben, Insektenlarven und ähnlichem Wassergetier, bevölkert wird. Hier schwimmt sie munter mit nach unten gewendetem Rücken, wobei ihr fein behaarter, ständig von einer Lufthülle umgebener Hinterleib wie eine große silberglänzende, längliche Blase erscheint. Auch an der Unterseite der behaarten Brust der Spinne bleibt unter Wasser eine Luftschicht hängen. Im Wasser legt sich die Wasserspinne auch ihre Wohnung an, bei deren Herstellung sie in der Weise zu Werke geht, daß sie zunächst zwischen Wassergewächsen ein deckenartiges, festes und dichtes, ziemlich luftundurchlässiges Gespinst verfertigt. Hierauf steigt sie zum Wasserspiegel empor, kreuzt die Hinterbeine über den nach oben gestreckten Hinterleib und zieht beim Zurückgehen eine größere oder kleinere Luftblase mit sich hinab, die am Hinterende zwischen den Spinnwarzen haften bleibt, dann aber von der Spinne unter der Gespinstdecke losgelassen wird und sich nun unter dieser ansetzt. Wenn die Spinne wiederholt solche Luftblasen herbeiträgt, so wird durch die emporsteigende Luft die Gespinstdecke bald zu einem ziemlich großen, glockenförmigen Gehäuse ausgebeutelt, das von nun an ihr Hauptquartier darstellt. Immerhin hält sich die Wasserspinne keineswegs dauernd in der Luftglocke, ihrer Sommerwohnung, auf, sondern kriecht häufig unter Wasser an Pflanzen umher, um Beute, eine Wasserassel oder Insektenlarve, zu suchen, die sie dann entweder oberhalb des Wasserspiegels, an dem ersten besten Stengel in die Höhe kriechend, verspeist oder in ihr Heim schleppt, um es dort zu verzehren. Nicht immer wird eine Taucherglocke der soeben geschilderten Art gebaut. Oft findet die Wasserspinne gleich irgendeine andere passende Unterkunft, etwa eine kleine Höhlung im Wurzelwerk von Seerosen oder ein altes, verlassenes, im Wasser liegendes Schneckenhaus, das sie sich leicht als Wohnung herrichten kann. In einem solchen inwendig sorgfältig mit Spinnsubstanz austapezierten Schneckenhaus schlägt die Spinne auch gern ihr Winterquartier auf, verschließt das Haustor dann aber auch noch durch einen Gespinstdeckel oder durch angesponnene Wasserpflanzen. Die beiden Geschlechter der Wasserspinne leben miteinander in Frieden, und man kann daher oft sehen, daß die Wohnglocken von Männchen und Weibchen durch einen besonderen gedeckten Gang miteinander verbunden sind. De Lignac sagt sogar, daß im Frühjahr bisweilen drei miteinander verbundene Nester zu finden seien, die freilich hernach manchmal wieder getrennt werden, weil die Spinnen im Frühjahr sehr erregt sind und die eifersüchtigen Männchen, wenn sie in das weibliche Nest eindringen wollen, leicht miteinander Händel bekommen. Hat sich aber ein Pärchen geeinigt, so hält es auch immer in Frieden und Freundschaft zusammen. Das Weibchen heftet seinen abgeplatteten Eierkokon oben an der Decke seines Wohngehäuses an, das den jungen, aus den Eiern kommenden Spinnchen auch als erste Behausung dient.

Haben wir oben ausländische Spinnen kennen gelernt, deren giftiger Biß für den Menschen schlimme Folgen haben kann, so fehlen solche Tiere auch in Deutschland nicht, wie die von Bertkau bei Bingen aufgefundene Dornfingerspinne, Chiracanthium nutrix *Walck.*, beweist, die auch aus Frankreich, der Schweiz und Belgien bekannt ist. Wie unangenehm ihre Verwundungen sind, wissen wir durch A. Forel, den berühmten Psychiater, der in der Schweiz bei einem Spaziergange zufällig von einer Dornfingerspinne gebissen wurde und nach seiner Schilderung nicht nur sofort einen brennenden Schmerz an der verletzten Stelle empfand,

sondern sich auch bald hernach so matt fühlte, daß er gezwungen war, auf dem Heimwege sich auf seinen Begleiter zu stützen. Die Dornfingerspinne zeichnet sich, wie alle ihre Familienangehörigen, die **Clubionidae**, durch die an den Seiten gezähnten Kieferfühler und den Besitz von zwei Fußkrallen aus. Sie wird im weiblichen Geschlecht etwa 1 cm groß und ist vorherrschend gelblichbraun gefärbt. Das Weibchen hält sich in einem etwa taubeneigroßen, aus Blättern zusammengesponnenen Gehäuse auf, in dem es sein linsenförmiges Eierhäufchen bewacht. Bertkau erzählt, daß das Weibchen beim Öffnen des Gehäuses sofort eine drohende Haltung einnahm, den Vorderkörper aufrichtete und aus den Spitzen seiner gespreizten Kieferfühler ein Tröpfchen wasserklaren Giftes austreten ließ.

Eine der häufigen deutschen Arten aus dieser Gruppe, die ihrer röhrenförmigen Gespinste wegen auch als Röhrenspinnen (Tubitelae) bezeichnet werden, ist die Atlasspinne, Clubiona pallidula *Clerck* (holosericea *Walck.*), deren Aufenthaltsorte allerlei Verstecke unter Steinen, Baumrinde und ähnliche Stellen sind. Die kleine braune Spinne legt sich ein sackförmiges Gespinst an, das oben in eine Röhre übergeht, deren beide Öffnungen sie als Ausgänge benutzen kann. Zur Eiablage spinnt sie sich in dem unteren sackartigen Teile vollständig ein, so daß sie nun von der Außenwelt gänzlich abgeschlossen ist.



Braune Agröcaspinne, Agroeca brunnea *Blackw.* In der Mitte die Spinne am Nest, oben ein halbfertiger, unten ein fertiger, mit einer Erdkruste bekleideter, aber von einer Schmarotzerwespe angestochener Eierkokon. Aus R. Hesse und F. Doflein, „Tierbau und Tierleben", Band II, Leipzig und Berlin 1914.

Die Braune Agröcaspinne, Agroeca brunnea *Blackw.*, wird etwa 5—6 mm lang und trägt oben auf der Kopfbrust zwei breite braune Seitenstreifen sowie verschiedene braune Flecke auf dem Hinterleibe. Von dem auf Heideboden, zwischen Gras, auf Moos und Gestrüpp sich umhertreibenden Spinnchen fallen besonders die zarten, schneeweißen, kurzgestielten Eierkokons auf; sie hängen gleich kleinen Glöckchen an Heidekraut oder an Stengeln und Zweigen und heißen im Volksmunde Feenlämpchen, doch behalten sie ihr hübsches Aussehen gewöhnlich nicht bei, denn die fürsorgliche Spinnenmutter pflegt sie, wenn sie ungestört bleibt, außen noch mit einer dicken schützenden Erdkruste zu bekleiden. „Es ist klar", sagt Dahl, „daß dieser auffallendste aller in Deutschland sich findenden Spinnenkokons die Aufmerksamkeit vieler Forscher auf sich lenken mußte. — Er besteht aus zwei Kammern, von denen die obere die Eier enthält, während die untere den eben ausgeschlüpften Jungen bis zu ihrer ersten Häutung, das ist bis zum Eintritt ins eigentliche Leben, als Aufenthalt dient. Der letztere Raum entspricht demjenigen Teil des Nestes anderer Spinnen, in welchem sich die Mutter nach Ablage der Eier aufhält. Das Ganze wird

deshalb von Wagner als rudimentäres Nest aufgefaßt, in dessen oberem Teil sich der Kokon mit den Eiern befindet. Agroeca brunnea führt eine nächtliche Lebensweise. Während der Nacht wird auch der Kokon hergestellt. Er wird in einer Höhe von 20—60 cm über dem Boden an einem Halm, einem trockenen Zweig und dergleichen angeheftet. In der ersten Nacht wird oft nur das Gespinst hergestellt. In diesem Falle wird der Kokon erst in der zweiten Nacht fertig. Ein zum Erdboden hinabgehender Faden dient der Spinne als Brücke; auf ihr werden Erdteilchen, zu kleinen Klümpchen zusammengesponnen, hinaufgeschafft und nebeneinander an dem Gewebe befestigt.“ Diese mühevolle Arbeit ist sicherlich nicht nutzlos, denn vieles spricht dafür, daß die Erdkruste den Eiern einen gewissen Schutz gegen die Angriffe einer kleinen flügellosen Schmarotzerwespe der Gattung Pezomachus *Grav.* gibt, die den Agroeca-Kokons eifrig nachstellt. „In der Tat fand ich“, fügt Dahl hinzu, „eine ausgeschlüpfte Schlupfwespe nur in einem Kokon mit verhältnismäßig dünner Erdschicht; in den Kokons mit dicker Erdhülle dagegen nur junge Spinnen. Der Nutzen der Hülle tritt also offen zutage.“

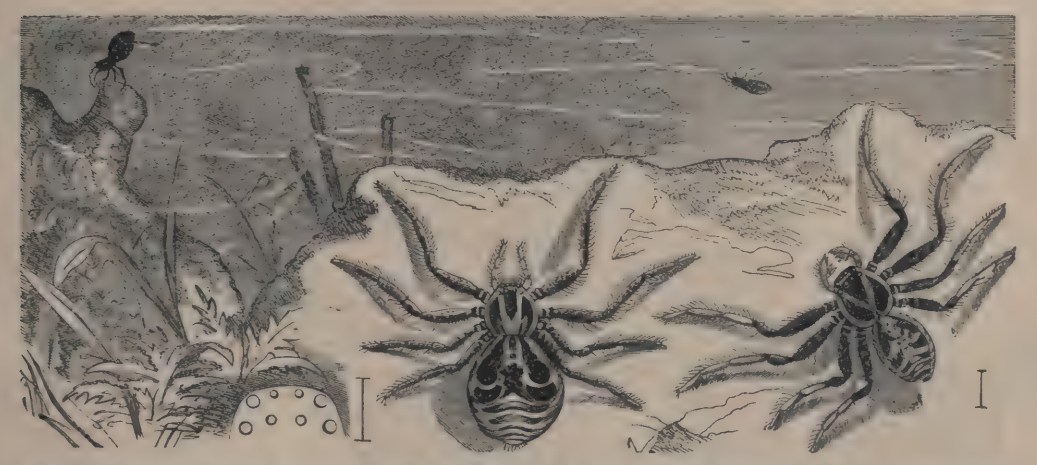


Sphecotypus niger *Pert.* (ameisenähnliche Spinne), am Stamm links unten; Neoponera unidentata *Mayr* (Ameise), darüber sitzend; Myrmecium fuscum *F. Dahl* (ameisenähnliche Spinne), rechts unten am Boden.

Einige andere merkwürdige Vertreter der artenreichen, in allen Gebieten verbreiteten Familie der Klubioniden gleichen in Form und Farbe ganz genau bestimmten Ameisen. So ist der auf beistehender Figur dargestellte Sphecotypus niger *Pert.* im tropischen Amerika das Ebenbild einer dortigen großen schwarzen Ameisenart, Neoponera unidentata *Mayr.* Wie die Ameise ist auch die Spinne schwarz, fein grünlich behaart und am langen Hinterleibe mit feinen weißen Querbinden versehen, die die Gliederung eines Ameisenhinterleibes vortäuschen. Am merkwürdigsten ist das langgestreckte Kopfbruststück, das in einer für Spinnentiere ganz ungewöhnlichen Weise durch Einkerbungen in mehrere Abschnitte zerlegt ist, so daß wir den Kopf und die Brust einer Ameise vor uns zu sehen glauben. Das rechts unten abgebildete Myrmecium fuscum *F. Dahl* zeigt uns, daß es auch noch verschiedene andere Arten gibt, die bald diese, bald jene Ameisenform nachahmen und ihren Vorbildern so täuschend ähnlich sehen, daß selbst erfahrene Sammler schon oft irregeführt worden sind. Über die Beziehungen der Ameisenspinnen zu den Ameisen und über den Nutzen, den erstere von ihrer Ameisenähnlichkeit haben, wissen wir leider noch nichts Sicheres.

An schönen Herbsttagen ziehen Hunderte feiner weißer Fäden, im Sonnenschein wie Silber glitzernd, durch die Luft, bleiben als lange Fahnen bald hier, bald dort an Bäumen und

Sträuchern hängen oder bilden weiße Flöckchen, die der nächste Lufthauch wieder weitertreibt. Spinnen, und zwar namentlich junge, sind die Urheber dieser Herbstfäden, der sogenannten Marienfäden oder des „Altweibersommers". Fest mit seinen steif ausgestreckten Beinen sich auf den Boden stützend, läßt das Spinnchen einen dünnen Faden hervorquellen, dessen Ende am Boden befestigt wird. Je mehr Spinnsubstanz aber hervorquillt, um so länger wird der schlingenförmige Faden ausgedehnt, an dem der Lufthauch zerrt. Ist der Faden genügend lang, so klammert sich die Spinne mit angezogenen Beinen an ihm fest, beißt das befestigte Ende ab, und gleich darauf gleitet der Faden langsam dahin, geführt von einer leisen Luftströmung, die stets in dieser Jahreszeit vorhanden ist. Vielleicht geht die Reise nicht weit, sondern der Faden bleibt bald irgendwo hängen, und die Gestrandete ist genötigt, wieder festen Fuß zu fassen. Bisweilen führt die Fahrt auch weiter: Darwin sah vom Schiffe aus 60 Seemeilen vom Lande entfernt Tausende von kleinen rötlichen Spinnen in der geschilderten Weise dahinziehen.



Umherschweifende Krabbenspinne, Xysticus viaticus *C. L. Koch*. Im Hintergrunde Fäden schießend und an ihnen fliegend, im Vordergrunde links Weibchen, rechts Männchen sowie die Augenstellung von der Hinteransicht. Alles vergrößert. (Zu S. 670.)

An den Herbstfäden sitzen meist kleine Spinnen mit flachgedrücktem Körper und vier sehr langen Vorderbeinen, welche die vier hinteren an Länge und Stärke übertreffen; das sind kleine Krabbenspinnen. Genau wie eine Krabbe benutzen sie ihre Beine zum Seitwärtslaufen, so daß man früher derartige Spinnen, die jetzt die artenreiche Familie der **Thomisidae** bilden, als Seitwärtsläufer, Laterigradae, bezeichnete. Ihre Füße haben nur zwei Krallen, die mit gebogenen Zähnchen bewaffnet sind. Die acht Augen sind in zwei gekrümmten Linien gestellt. Zur Gattung Misumena *Latr.* gehören hübsche, hell gefärbte, blütenbesuchende Krabbenspinnen, bei denen die Beine des zweiten Paares länger als die des ersten sind. Eine häufige deutsche Art ist Misumena vatia *Clerck*, die besonders im männlichen Geschlechte sehr hübsch gefärbt ist. Der Vorderleib des Männchens ist am Rücken bläulichweiß, an den Seiten dunkel samtbraun umrandet und mit zwei breiten dunkelbraunen Linien versehen. Das Weibchen hat einen in der Mitte weißlichen, mit einer hübschen blattartigen braunen Zeichnung verzierten Vorderleib. Der Hinterleibsrücken ist zitronengelb mit bräunlichen, strahlenförmigen Linien. Wenn sich die Spinne, wie sie gern tut, auf einer ähnlich gefärbten Blüte versteckt, so kann man sie kaum entdecken, zumal die Räuberin dort völlig unbeweglich sitzt in Erwartung der arglos herannahenden Beute.

Fangnetze spinnen die Misumena-Spinnen ebensowenig wie die übrigen Krabbenspinnen.

Das im Jugendalter in so reichem Maße vorhandene Spinnvermögen geht nämlich bei den erwachsenen Tieren fast gänzlich verloren, wenn sie auch hier und da noch gelegentlich einmal einen dünnen Faden herstellen, um sich von einem hochgelegenen Gegenstand hinuntergleiten zu lassen.

Eine weitere Art aus dieser Familie ist Xysticus viaticus *C. L. Koch* (Abb., S. 669), eine in Deutschland sehr häufige Spinne von gelblichbrauner Färbung. Die Zeichnung wechselt. Im allgemeinen pflegt eine lichtere, von vorn nach hinten allmählich erweiterte, jederseits dreimal ausgezackte Zeichnung über den Rücken des Hinterleibes zu laufen, dessen weißliche Seiten von braunen, hinter dem Rückenfelde bogenförmig nach oben gerichteten Schrägstrichen durchzogen werden. Die Spinne hält sich gern zwischen Blättern auf, die sie mit einigen losen Fäden umspinnt und im Mai oder Anfang Juni auch zum Ablegen der Eier benutzt. Letztere werden vom Weibchen in ein pralles, abgerundetes Säckchen eingeschlossen und mit großem Eifer bewacht. Eine andere sehr auffallende einheimische Krabbenspinne ist Diaea dorsata *F.*, ein grasgrünes Tier mit großem braunen Fleck auf dem Hinterleibsrücken, das sich gern auf Blättern umhertreibt und dort nicht im mindesten auffällt, zumal ja auch an den Blättern sehr häufig allerlei braune, von Fraßminen herrührende Stellen zu sehen sind. Eine hübsche ausländische Art, Platythomisus octomaculatus *Koch*, sehen wir auf der Farbentafel bei S. 662 abgebildet.



Harlekins-Hüpfspinne, Epiblemum scenicum *Cl.* Links Weibchen, rechts Männchen, beide vergrößert. In der Mitte ein Tier in natürlicher Größe und die Augenstellung, von hinten gesehen.

Die **Springspinnen (Salticidae)** sind behende, oft täuschend an ihre Umgebung angepaßte Spinnen mit schlanken, kurz gekämmten Fußklauen. Ihre Augen stehen in drei Reihen, und zwar in der vorderen, aus vier dicht beieinander befindlichen Augen bestehenden Reihe zwei größere Mittelaugen und zwei kleinere Seitenaugen, während die mittlere und hintere Augenreihe sich aus je zwei Seitenaugen zusammensetzen, von denen die der hinteren Reihe den Mittelaugen an Größe nicht viel nachstehen. Die Beine sind kräftig, das hinterste Paar ist am längsten. Einen Eikokon stellen die weiblichen Springspinnen nicht her, wohl aber spinnen sie sich ein Nest, in dem sie ihre Eier ablegen und Wache halten, bis die Jungen ausschlüpfen. In Deutschland können wir schon an den ersten warmen Frühlingstagen die Harlekins-Hüpfspinne, Epiblemum scenicum *Cl.*, auf sonnenbeschienenem Mauerwerk oder Holz umherspazieren sehen, ein hübsches, etwa 5—6 mm langes Tierchen, dessen ovaler, nach hinten verschmälerter dunkler Vorderleib gewöhnlich mit weißen Zeichnungen geschmückt ist, ebenso wie der lang-eiförmige, samtbraune oder schwarze Hinterleib quere weiße Bogenzeichnungen trägt. Lauernd spaziert die Harlekinsspinne umher, eifrig dabei nach einer Fliege oder einer anderen passenden Beute Ausschau haltend, nähert sich vorsichtig ihrem Opfer und schießt dann mit selten fehlgehendem Sprunge auf die Beute los, schlägt ihre Giftklauen ein und saugt das Insekt aus. Die gleiche Fangmethode befolgen einige verwandte, auch wohl Zebraspinnen genannte Arten der gleichen Gattung mit mehr oder weniger deutlich schwarz-weiß geringeltem Hinterleibe. Sehr sonderbar sieht es aus, wenn die männlichen Springspinnen im Liebestanze ihre Weibchen umspielen, dann springen sie mit hoch erhobenen oder vom Körper abgestreckten Beinen unter allerlei Verrenkungen umher.

Die **Wolfsspinnen (Lycosidae)** sind kräftig gebaute, fast immer düster gefärbte Spinnen mit nach vorn verschmälertem, gewölbtem Kopfbruststück. Die Augen stehen in drei Reihen: in der vordersten vier Augen in einer ziemlich geraden Linie, in der mittleren Reihe zwei einander genäherte, ziemlich große Augen und dahinter in der letzten Reihe zwei weiter auseinander stehende Augen. Das hinterste Beinpaar ist das längste. Die beiden Hauptkrallen sind einfach, die Afterkrallen meist ungezähnt. Fangnetze können die Wolfsspinnen nicht verfertigen; was ihnen hierin versagt ist, ersetzen sie durch die Schnelligkeit ihrer Bewegungen. Es sind behende Räuber, die ihrer unscheinbaren Färbung wegen selbst gewöhnlich nur schwer sichtbar sind und am Waldboden umherstreifen oder Felder, Wege und Grabenränder nach ihrer Beute absuchen. Wehe der Fliege, die sich ahnungslos, vielleicht nur um kurze Zeit auszuruhen, in der Nähe einer Wolfsspinne niederläßt, im nächsten Augenblick hat sich schon der Räuber auf sie gestürzt und sie mit seinem Biß wehrlos gemacht, so daß es kein Entrinnen mehr gibt. Ein sympathischer Zug im Leben dieser blutdürstigen Spinnen ist die Fürsorge für ihre Nachkommenschaft. Die Weibchen tragen ihren ziemlich großen Eierkokon mit sich herum und verteidigen ihn mutig gegen etwaige Angriffe. Wie die Wolfsspinnen bei der Anfertigung ihrer Kokons zu Werke gehen, hat Henking beobachtet. Das Spinnenweibchen stellt sich zunächst auf dem Boden ein lockeres, nur als Unterlage dienendes Gerüst aus Gespinstfäden her und bedeckt es mit einem dichten scheibenförmigen Polster schneeweißer Fäden. Wie erschöpft ruht jetzt das Tier einen Augenblick aus. Dann treten plötzlich die Eier nebst einer gelblichen Flüssigkeit aus dem Körper hervor und gelangen mitten auf das Polster hinauf, wobei der Hinterleib zusehends einschrumpft, je höher und höher sich der Eihaufen türmt. Noch aber ist die Spinne nicht fertig mit ihrer Arbeit, abermals läßt sie weiße Spinnfäden hervorquellen, die den Eierhaufen auch von oben her bedecken. Ist dies geschehen, so trennt die Spinne die Gespinstmasse von der Unterlage ab, preßt die klaffenden Ränder der oberen und unteren Kokonhälfte zusammen und hält jetzt den losgelösten, etwa linsenförmigen Kokon gewissermaßen wie ein Rad unter ihrem Körper, setzt ihn mit Hilfe ihrer Taster in rollende Bewegung und hüllt ihn in graugrüne Fäden ein. Wenn der Kokon hiermit fertiggestellt ist, trägt ihn die Spinne durch einige Fäden, lose am Hinterleibe befestigt, mit sich herum und sucht ihn, falls er etwa verloren gehen sollte, emsig, um ihn sofort wieder am Körper anzuheften. Hernach nehmen sich die Weibchen auch noch der aus den Eiern geschlüpften Jungen an und tragen sie wie einen dichten, wolligen Flaum auf ihrem Körper mit sich. Eine der häufigsten deutschen Wolfsspinnen ist die Sackspinne, Lycosa saccata *L.*, die im Jugendalter gelegentlich Luftreisen unternimmt und nach der Überwinterung im nächsten Frühjahr zu den ersten Spinnen gehört, die man auf dem kahlen Boden umherlaufen sieht. Die Paarung erfolgt zeitig, so daß man schon im Mai die Weibchen mit ihren Eierkokons beobachten kann.



Weibchen der Sackspinne, Lycosa saccata *L.*, mit dem Eiersack. Darunter die Augenstellung, von hinten gesehen. Vergrößert.

In die Familie der Wolfsspinnen wird auch die südeuropäische Tarantel gestellt, über deren Giftigkeit die erstaunlichsten Erzählungen vorliegen. Heißt es doch nach den alten, aus dem mittelalterlichen Italien überlieferten Berichten, daß der von einer Tarantel „gestochene" Mensch

von einer rasenden Besessenheit erfaßt wird, die ihn zwingt, bis zur völligen Erschöpfung oder gar bis zum Tode in wahnsinnigem Tanze umherzuwirbeln. So unglaublich es klingt, so hat es doch solche in Tanzsucht (Chorea saltatoria) sich äußernde Paroxysmen, denen viele Menschen zum Opfer gefallen sind, wirklich einmal gegeben. Es war dies in jener dumpfen Periode der Menschheit, in der das abergläubische Volk, vom schwarzen Tod und anderen verheerenden Seuchen heimgesucht und von unwissenden Priestern beraten, überall göttliche Strafen zu erblicken glaubte. Die Gemüter waren damals so erregt, daß schon der Biß einer Spinne oder nur die Furcht vor den Folgen eines solchen krankhafte Reizzustände hervorrief, die sich durch Suggestion leicht auf andere übertrugen und die man durch rhythmische Musik und Tanzbewegungen zu bekämpfen suchte. So kam es, wie Hecker schildert, „daß nach der Mitte des 14. Jahrhunderts die Furien des Tanzes ihre Geißel über die geängstigten Sterblichen schwangen, und daß die Musik, für welche die Bewohner Italiens wahrscheinlich erst um diese Zeit Empfänglichkeit und Talent ausbildeten, die ekstatischen Anfälle der Kranken anregen und wiederum das magische Beschwörungsmittel ihrer Melancholie werden konnte.“ Als Taranteln, die nach unseren jetzigen Erfahrungen keineswegs gefährlicher als beliebige andere große Spinnen sind, werden in zoologischer Hinsicht mehrere nahe verwandte Arten zur Gattung Tarentula *Sund.* zusammengefaßt. Die in früherer Zeit so berüchtigte Italienische oder Apulische Tarantel ist Tarentula fasciiventris *Duf.* (Lycosa tarentula *Rossi*), eine im weiblichen Geschlecht 3—5 cm große, rehfarbene Spinne mit einigen schwarzen, rötlichweiß eingefaßten Querbinden auf dem Hinterleibe und einer schwarzen Mittelbinde am Bauche. Eine noch größere Tarantel, die Trochosa singoriensis *Laxm.*, kommt hauptsächlich in den russischen Steppen vor. Verschiedene große Arten, wie die amerikanische Lycosa arenicola *Scud.* und Lycosa tigrina *M. C.*, graben Erdröhren, die sie ähnlich wie Tapezierspinnen mit Spinngewebe auskleiden und mit einem Deckel versehen, und in denen sie auch den Winter zubringen.



Männchen der Apulischen Tarantel, Tarentula fasciiventris *Duf.* Natürliche Größe.

Im Anschluß an die Lykosinen sei noch der Gattung Dolomedes gedacht, die man neuerdings mit der Gattung Pisaura zusammen zur Familie der **Pisauridae** vereinigt hat. Die Gerandete Jagdspinne, Dolomedes fimbriatus *Cl.*, ist auf der Körperoberseite olivbraun, seitlich gelb oder weiß umsäumt. Sie findet sich bei uns in sumpfigen Laubwäldern am Rande pflanzenreicher, mit Iris und Binsen bewachsener Tümpel und Gräben, über deren Wasserspiegel sie vermöge ihrer langen, dicht behaarten Beine mit Leichtigkeit hinweggleiten kann, ohne einzusinken. Bei sonnigem Wetter lauern die Tiere auf Beute, meist mit einem oder mehreren

Beinen sich auf ein im Wasser schwimmendes Blatt oder einen eingetauchten Zweig stützend, während die übrigen Beine ganz flach über das Wasser ausgespreizt gehalten werden. Nicht ganz leicht ist es, auf dem glitzernden Wasserspiegel einen solchen regungslosen Räuber zu entdecken, weil gerade die hellen Randstreifen die Umrisse des dunkeln Spinnenkörpers verwischen. Hat die Spinne eine dem Wasser sich nähernde Fliege gepackt, so eilt sie mit ihrem Opfer zum Ufer und saugt es dort in aller Gemächlichkeit an einer geschützten Stelle aus.

Die Gruppe der mit einem Cribellum (S. 655) ausgestatteten Spinnen umfaßt nur wenige Familien; die **Psechridae** sind große Spinnen der Tropenländer, deren wahrhaftige Riesennetze manchmal, wie bei der bei Singapore vorkommenden Gattung Fecenia *E. S.*, ganz an die Radnetze unserer einheimischen Kreuzspinnen erinnern, jedoch mit dem Unterschiede, daß die speichenartigen Netzstrahlen fehlen. Sehr hübsch gezeichnete Spinnen gibt es unter den **Eresidae.** Der fast 1 cm große Eresus niger *Pet.* ist samtschwarz und hat vier schwarze Punkte auf dem brennend karminrot gefärbten Hinterleibsrücken. Die Vorderbeine sind weiß geringelt, die Hinterbeine bis zur Mitte scharlachrot. Das hübsche Tierchen, dessen eigentliche Heimat Italien und andere südeuropäische Länder sind, wird auch noch in Deutschland gefunden und hält sich auf dem Erdboden auf, um dort unter Steinen, Flechten, Moos oder Baumwurzeln ein schräg in die Erde gehendes, manchmal 10—15 cm langes Nest zu bauen. Letzteres wird von grobem Gewebe ausgekleidet und sein Eingang durch Moos und Blätter unauffällig gemacht. Eine westafrikanische Art, Stegodyphus gregarius *Cambr.*, lebt auf Gebüschen in großen Gesellschaften. Mehrere Hunderte von Tierchen tun sich zusammen und spinnen ein Riesennetz, das etwa sackförmig gestaltet ist und im Inneren eine große Menge kleiner getrennter Kammern und Korridore enthält.



Gerandete Jagdspinne, Dolomedes fimbriatus *Cl.* Etwas vergr.

6. Ordnung: Afterspinnen (Phalangida).

Die Afterspinnen oder Opilionen (Phalangida) haben im allgemeinen einen kurzen rundlichen, aus Kopfbrust und einem gegliederten Hinterleib bestehenden Körper, dessen acht Beine bei vielen Arten so lang und dünn sind, daß sie auch, wenn das Tier ruhig sitzt, den Leib wie federnde Stelzen in der Schwebe halten. Unsere einheimischen „Weberknechte“, die „Schneider“ oder „Schuster“, wie sie in manchen Gegenden auch heißen, sind gut bekannte Vertreter dieser Gruppe, von der es zahlreiche Arten in allen Erdteilen und allen Zonen gibt. Das Kopfbruststück, das gewöhnlich der ganzen Breite nach mit dem manchmal nur undeutlich gegliederten Hinterleib verwächst, enthält zwei Drüsen, die vorn an den Seiten der Kopfbrust ausmünden und bei vielen ausländischen Arten als Stinkdrüsen unangenehm riechende Stoffe, vermutlich zu Verteidigungszwecken, absondern. Die Kieferfühler sind scherenförmig, die Kiefertaster lang und beinförmig. Von Sehorganen ist meist ein Paar von Punktaugen vorhanden, die in der Regel mitten auf der Kopfbrust auf einer kleinen Erhebung angebracht sind. Zur

Atmung dienen Röhrentracheen, deren Stigmen gewöhnlich am Grunde des Hinterleibes, bei den im tropischen Afrika und Südamerika heimischen augenlosen Kryptostemmiden aber hinten an der Kopfbrust gelegen sind. Bei den langbeinigen Phalangiden kommen auch an den Schienen der acht Beine kleine kreisförmige Luftlöcher vor, von denen Atemröhren ausgehen, die eigens die Aufgabe haben, die langen Beine mit Luft zu versorgen. Die Rolle der Ausscheidungsorgane scheinen an Stelle der fehlenden Malpighischen Gefäße zwei Drüsenpaare zu übernehmen, die zwischen den Hüften des dritten und vierten Beinpaares ausmünden. Spinndrüsen werden vermißt. Männchen und Weibchen sind im erwachsenen Zustande leichter als bei vielen anderen Spinnentieren zu unterscheiden, denn mit wenigen Ausnahmen haben die Weibchen eine lange Legeröhre, die Männchen dagegen ein röhrenartiges Begattungsorgan oder auffallend stark entwickelte, oft geradezu riesengroße Kieferfühler.

Das eigentliche Leben der Afterspinnen, die im allgemeinen schattige, feuchte Wohnorte lieben, beginnt gewöhnlich erst bei Einbruch der Dunkelheit, obwohl sich manche Arten auch frei und offen am Tage zeigen. Lautlos und vorsichtig bewegen sich diese seltsamen Spinnentiere dann umher und tasten und suchen behutsam mit ihren langen Gliedmaßen, um etwas zum Fressen Geeignetes zu finden, seien es weiche Pflanzenstoffe oder tote Insekten und Reste ähnlicher Art. Lebende Insekten scheinen von den Afterspinnen nicht angerührt zu werden, so daß die von Keller geäußerte Ansicht, derzufolge unsere einheimischen Weberknechte Schonung verdienten, weil sie Blattläuse vertilgten und dadurch nützlich würden, wohl kaum zutreffend sein dürfte. Von gewissen räuberischen Arten, die aber für den Menschen wirtschaftlich gleichgültig sind, soll unten noch die Rede sein.

1. Unterordnung: **Palpatores.**

Die eigentlichen Phalangien, fast sämtlich scheue und unstete Tiere, werden zur Unterordnung der Palpatores (Plagiostethi) zusammengefaßt und zeichnen sich dadurch aus, daß sie an allen Füßen nur eine einfache Kralle haben. Die häufigste Art ist der Gemeine Weberknecht, Phalangium opilio *L.*, der in Deutschland fast nirgends selten ist, so daß ihn wohl schon jeder einmal zu Gesicht bekommen hat. Ebenso bekannt dürfte es sein, daß die langen, dünnen Beine des Weberknechts, wenn sie, wie dies beim Berühren des Tieres sehr leicht geschieht, abbrechen, noch lange Zeit hernach zucken und sich bewegen können. Besondere Ganglien, die in den mit Luftröhren reich versehenen Beinen liegen, geben letzteren eine gewisse Selbständigkeit im Vergleich zum übrigen Tier und ermöglichen ein oft noch stundenlang währendes Weiterleben nach der Abtrennung vom Körper. Unsern Weberknecht, der uns hier als Vertreter der Familie der **Phalangidae** gilt, wird man an alten Baumstämmen oder an Zäunen, Mauern und Hauswänden, die seinen Lieblingsaufenthalt bilden, nicht lange vergebens suchen. Der rundliche Körper trägt in der Mitte des Kopfbruststückes zwei



Eierlegendes Weibchen des Gemeinen Weberknechts, Phalangium opilio *L.* Nach Henking („Spengels Zoologische Jahrbücher“, 1888).

wohlentwickelte Augen. Der gelbbraune Leib weist oben einige dunklere Zeichnungen auf. Das Männchen hat ein langes Horn am zweiten Gliede seiner Kieferfühler, das Weibchen eine ziemlich lange Legeröhre. Zur Nahrung dienen dem Weberknecht hauptsächlich tote Insekten. Gefangene Tiere sah man auch in Wasser eingetauchtes Brot und gekochtes Gemüse mit großem Appetit verzehren. Im Hochsommer oder Herbst naht die Zeit des Liebeslebens, das Henking an eingefangenen Tieren beobachten konnte. Wird ein männlicher Weberknecht zu den im Terrarium befindlichen Weibchen hinzugesetzt, so geht er meist sofort zum Angriff über und nähert sich mit dem langen zweiten Tasterbeinpaar klopfend einem Weibchen. Zur Eiablage sucht das Weibchen feuchte Stellen am Boden auf und senkt dort tastend seine lange Legeröhre hinab, der bald darauf die kleinen, kugelrunden Eier eins nach dem anderen entquellen. Aus den überwinternden Eiern schlüpfen erst im kommenden Frühjahr die Jungen aus.



Ischyropsalis helwegi *C. L. Koch* beim Überwältigen einer Gehäuseschnecke (Hyalina). Vergrößert.

Die aus Europa, Asien und Nordamerika bekannten **Trogulidae** haben einen ovalen, flachgedrückten Körper, der mit verhältnismäßig kurzen, kräftigen Beinen ausgestattet ist. Das Kopfbruststück geht vorn in zwei Fortsätze aus, die kappenartig Kieferfühler und Kiefertaster mehr oder weniger einschließen. Bei den jugendlichen Troguliden ist dieses Käppchen allerdings erst unvollkommen entwickelt, ebenso wie die Beine im jugendlichen Zustande noch verhältnismäßig lang und dünn sind. Die Troguliden sind ausnahmslos träge Tiere, die sich gern unter Steinen aufhalten und ihren ganzen Körper oft derartig mit Schmutzklümpchen und Erdkrümchen bedecken, daß sie sich kaum vom Boden abheben.

An den überkörperlangen, scherenförmigen Kieferfühlern sind die **Ischyropsalidae** zu erkennen, von denen mehrere Arten aus Europa und Nordamerika beschrieben sind. Auch aus Deutschland sind sie durch Verhoeff bekannt, der diese merkwürdigen Tiere im Siebengebirge gefunden hat. Sie halten sich in Wäldern unter Moos auf und machen dort, wie das 6—8 mm lange I. helwegi *C. L. K.*, Jagd auf kleine Gehäuseschnecken, deren Weichkörper ihnen zur Nahrung dient. „Das Schneckenhaus wird wie ein großes Trinkhorn auf den Boden gesetzt, indem es durch eine Kieferschere am Randsaum gehalten wird, während die andere bald nach der Schnecke im Inneren tastet. Zieht sich diese zu weit zurück, so wird mit der Abbröckelung des Gehäusesaums begonnen, bis der gewünschte Braten erreicht ist.“ Beim Fressen gehen die Kieferscheren wie zwei Hämmer auf und nieder. Manchmal werden die Gehäuse nicht vom Saum aus zertrümmert, sondern gleich in der Mitte abgeknackt.

Die Familie der **Nemastomatidae** umfaßt Formen, deren Kopfbruststück mit den ersten fünf Hinterleibssegmenten zu einem Schilde verwachsen ist. Die hierhin gehörigen kleinen, nur 2—4 mm messenden, meist düster gefärbten Arten sind Waldbewohner, welche sich wie das schwarze, in Deutschland nicht seltene, mit zwei perlmutterglänzenden hellen Seitenflecken an der Kopfbrust geschmückte Nemastoma lugubre *Müll.* unten am Boden aufhalten.

Männchen des Krummbeinigen Gonyleptus, Gonyleptus curvipes *C. L. Koch.* Natürliche Größe.

2. Unterordnung: Laniatores.

Zur zweiten Unterordnung der Laniatores (Mecostethi) gehören Afterspinnen, die an ihren Hinterfüßen zwei Krallen besitzen. Am bekanntesten unter den verschiedenen hierhin gerechneten Familien sind die **Gonyleptidae** mit verschiedenen, fast nur auf Südamerika beschränkten Arten, die, wie die nebenstehende Abbildung zeigt, größtenteils sehr merkwürdig aussehen, weil die verlängerten Hinterbeine bei ihnen weit auseinander treten und beim Männchen an den stark verdickten Hüften mit kräftigen Dornen besetzt sind.

7. Ordnung: **Milben (Acarina).**

Am Ende der langen Reihe spinnenartiger Tiere stehen die Milben (Acarina), unansehnliche, zum größten Teil fast mikroskopische Wesen, die eigentlich wieder eine Lebewelt für sich bilden. In dieser Welt gibt es zahllose Arten von frei lebenden Milben, die unter den verschiedensten Verhältnissen zu finden sind, teils am Erdboden unter Moos und Steinen, teils unter Rinde oder an toten Pflanzen und Tieren sich aufhalten, die im Trockenen und im Feuchten, im Süßwasser und im Meere vorkommen, an Gewächsen allerlei krankhafte Wucherungen oder Gallen erzeugen, sich bei Ameisen einquartieren oder endlich auch als lästige Parasiten Mensch und Tier peinigen und ihren Wirten unter Umständen äußerst gefährlich werden können. In keiner anderen Ordnung von Spinnentieren begegnet man auch nur annähernd einer solchen Mannigfaltigkeit von Lebenserscheinungen wie bei den unscheinbaren Milben, deren vielfache praktische Bedeutung in wirtschaftlicher und medizinischer Hinsicht erst durch die Forschungen des letzten Jahrzehnts eine bessere Würdigung erfahren hat.

Ihrem Körperbau nach haben sich die Milben unter allen Spinnentieren am weitesten von dem gemeinsamen Ausgangspunkt entfernt. Wenn wir rückblickend uns erinnern, daß die Urformen aller Arachnoiden einmal ungeschlachte Riesenkrebse oder mächtige skorpionartige Tiere gewesen sind, so müssen wir sagen, daß die Milben nur ein ganz fern stehender Zweig am Spinnenstammbaum sein können. Dies zeigt schon allein die winzige Körpergröße der Milben. Ein vollgesogenes Zeckenweibchen, das den Umfang einer kleinen Erbse oder bei tropischen Arten etwa den eines Samenkorns von der Rizinuspflanze erreicht, gilt schon als etwas Ungeheuerliches. Der überwiegenden Mehrzahl nach sind die Milben so kleine, unscheinbare Wesen, daß man sie mit unbewaffnetem Auge kaum bemerkt. Freilich können auch mikroskopisch kleine Milben gelegentlich recht auffallend werden, wenn sie einmal, wie es zuweilen geschieht, in ungeheuren Mengen erscheinen und eine formlose, sich langsam bewegende wimmelnde Masse bilden, die wie ein dichter grauer Überzug modernde Pflanzen, tote Tiere oder andere Gegenstände bedeckt.

Die Gliederung des Leibes ist bei den Milben bis auf geringe Spuren geschwunden und beschränkt sich meist auf das Vorhandensein einer Querfurche zwischen dem zweiten und dritten Beinpaar. In vielen Fällen fehlt auch diese Furche, und der Milbenkörper bildet dann ein ungeteiltes Ganze. Die Zahl der Gliedmaßen ist bei den erwachsenen Milben die auch sonst bei Spinnentieren übliche, nämlich in der Regel sechs Paare, von denen zwei Paare Mundteile und vier Paare Gangbeine sind. Am vorderen Leibesende ist gewöhnlich ein kleiner selbständiger Abschnitt ausgeprägt, der herkömmlich, wenn auch nicht ganz mit Recht, als Kopf (Capitulum) bezeichnet wird. Er ist der Träger der Mundöffnung und der Mundwerkzeuge, die aus einem Paar Kieferfühler und einem Paar Kiefertaster bestehen und bei einigen Arten zum Beißen, bei anderen zum Stechen oder Saugen benutzt werden. Im allgemeinen kann man sagen, daß die Grundteile der Kiefertaster zur sogenannten Unterlippe verwachsen, die mit der angrenzenden Kopfpartie zusammen eine Röhre bildet, aus der die bald scherenförmigen, bald klauenförmigen oder dolchartigen Kieferfühler vorgestreckt werden. Die neben der Mundröhre hervorstehenden freien Teile der Kiefertaster sind vielfach beinartig gestaltet.

Von Sinnesorganen haben manche Milbenarten zwei oder vier vorn an der Rückenseite gelegene Augen. Oft fehlen die Sehapparate gänzlich. Der innere Bau ist recht einfach. Die Atmung geschieht im allgemeinen nur durch die Körperhaut, obwohl in einigen Fällen auch ein System verzweigter Röhrentracheen entwickelt ist, das allem Anschein nach jedoch nichts mit den Tracheen der übrigen Spinnentiere zu tun hat und bald mit einem, bald mit mehreren Stigmenpaaren beginnt. Ein Herz fehlt den Milben in der Regel vollständig. Der Darm ist zwar gewöhnlich mit Blindsäcken und meist auch mit zwei Malpighischen Gefäßen ausgestattet, doch werden die sogenannten Leberanhänge vermißt. Die Geschlechtsöffnung befindet sich an der Bauchseite weit vor dem After, bei den Männchen ist sie nicht selten ganz in der Nähe des Mundes gelegen. Die Milben pflanzen sich, von wenigen lebendiggebärenden Arten abgesehen, durch Ablage von Eiern fort, aus denen sechsfüßige Larven entstehen. Eine solche Milbenlarve erlangt in der Regel nicht sogleich den fertigen fortpflanzungsfähigen Zustand (Prosopon), sondern muß im allgemeinen erst noch drei verschiedene Nymphenstadien durchlaufen. Von dieser Regel gibt es allerdings zahlreiche Ausnahmen, denn oft fallen Nymphenstadien aus, oder es schieben sich Ruhestadien ein, so daß gerade die Entwickelungsgeschichte der Milben reich an allerlei Abweichungen ist, auf die zum Teil bei der Lebensgeschichte der betreffenden Arten noch ausführlicher aufmerksam gemacht werden soll.

1. Familienreihe: Gamasiformes.

Der ersten Familienreihe, den Gamasiformes, gehören zunächst einige Milben an, die ihre Heimat auf den feuchtwarmen Inseln des Indischen Ozeans haben und ihres ursprünglichen Baues und ihrer ungewöhnlichen Größe wegen bemerkenswert sind. Eine Art, die in den schattigen Urwäldern der Seychellen unter abgefallenen Palmblättern lebt, ist Holothyrus braueri *Thon*, eine glänzend rotbraun gefärbte, in beiden Geschlechtern bis 7 mm groß werdende Milbe, die sich wie die übrigen Vertreter der **Holothyridae** durch sehr lange, scherenförmige Kieferfühler, durch das Vorhandensein zweier Stigmenpaare, den Besitz eines Herzens und zweier Malpighischer Gefäße auszeichnet.

Sehr weit verbreitete häufige Milben sind die **Käfermilben (Gamasidae)**, die jetzt von vielen neueren Milbenkennern allerdings Schmarotzermilben, Parasitidae, genannt werden. Es sind kräftige, augenlose Milben von derber Körperbeschaffenheit, bei denen ebenfalls ein Herz

vorhanden ist. Am Grunde des zweiten Beinpaares sind die beiden Atemöffnungen gelegen. Die Zahl der Nymphenstadien beträgt nur zwei. Eine der häufigsten Arten ist die **Gemeine Käfermilbe**, Gamasus crassipes *L.* (Parasitus), eine rotbraune, 1 mm große Milbe, die am Waldboden unter feuchtem Laube oder an Pilzen lebt und sich im männlichen Geschlechte durch ein stark verdicktes zweites Beinpaar auszeichnet. Die Larven kriechen Insekten an, die sie am Erdboden überraschen, klammern sich beispielsweise an Mistkäfer, Totengräber oder andere Käfer und wandeln sich an ihnen zu achtbeinigen Nymphen um. Gar nicht selten sind Mistkäfer an der Unterseite ihres Körpers über und über mit den braunen Nymphen solcher Käfermilben besetzt, so daß man ordentlich Mitleid mit dem Käfer bekommen kann, der diese vielen Plagegeister mit sich herumschleppen muß. In Wirklichkeit dient der Käfer aber nur als Reitpferd, die Milben tun ihm nichts zuleide, lassen sich später, wenn ihr Träger sie an einen anderen, für ihre weitere Entwickelung günstigen Ort gebracht hat, fallen und wandeln sich dort zu fertigen Milben um. Bevor dieser Zusammenhang bekannt war, sind die an Insekten haftenden Jugendstadien der Käfermilbe immer für eine eigene Art gehalten und als Gamasus coleoptratorum *L.* bezeichnet worden. Der Käfermilbe steht die ungefähr ebenso große **Hummelmilbe**, Gamasus fucorum *Deg.*, nahe, die sich häufig zu Hunderten in Hummelnestern aufhält und dort langsam auf den Wachszellen und Honigbehältern umherkriecht, während ihre bräunlichen Nymphen sehr oft den dichten Haarpelz von Hummeln für einen geeigneten Wohnsitz halten.



Gemeine Käfermilbe, Gamasus crassipes *L.* Links ein einzelnes Tier, stark vergrößert, rechts ein von Milben befallener Mistkäfer, von der Bauchseite gesehen, in natürlicher Größe.

Ein Bodenbewohner ist auch Loelaps laevis *Mich.*, eine Milbenart, die fast regelmäßig in Nestern der Wiesenameise (Formica pratensis *Deg.*) lebt und ruhig zwischen den Ameisen herumläuft, die von den Milben nicht die mindeste Notiz nehmen. Wasmann beobachtete, daß letztere gelegentlich auch wohl auf eine Ameise hinaufklettern, ja er sah sogar einmal einen Loelaps, der wie ein Reiter mehrere Tage hindurch auf dem Hinterleibe einer Ameisenkönigin saß.

Andere Loelaps-Arten, die außerhalb der Ameisennester leben und sich frei am Erdboden aufhalten, kriechen mitunter an Ratten oder Mäuse, lassen sich von diesen verschleppen und kommen auch in die Häuser, wo sie sich besonders in feuchten Kellern und dumpfigen Wohnräumen ansiedeln. Selbst der Mensch bleibt von diesem Ungeziefer nicht immer verschont, denn schon öfters ist es vorgekommen, daß Milben dieser Art, die in den Wohnungen aufgetreten waren, in die Kleidungsstücke krochen und damit an den Körper des Menschen gekommen sind. Dort haben diese kleinen Plagegeister nicht geradezu geschadet, aber wohl, wenn sie zu Hunderten an den empfindlichsten Stellen auf der Haut umherkrabbelten, bald ein so unerträgliches Jucken und Kribbeln hervorgerufen, daß die befallenen Personen manchmal in völlige Verzweiflung gekommen sind. Nach Dahl dürfte es sich bei diesen Kribbelmilben wahrscheinlich um Nymphen von Loelaps marginatus *C. L. Koch* gehandelt haben.

Ameisenmilben im wahrsten Sinne des Wortes sind auch die Antennophorus-Arten, deren

vorderstes Beinpaar sich zu zwei langen, tasterartigen Gliedmaßen umgestaltet hat. Die Anpassung an die Ameisen ist so weit gegangen, daß diese Milben im erwachsenen Zustande gar nicht mehr fähig sind, sich selbst Nahrung zu suchen, sondern ihr Futter von den Ameisen bekommen müssen. Wie Janet, der französische Ameisenforscher, beobachtete, setzt sich Antennophorus uhlmanni *Hall.* (pubescens) am liebsten unten am Kopf einer lebenden Ameise von Lasius mixtus oder Lasius flavus *F.* fest und wartet dort geduldig, bis die Ameisen sich gegenseitig füttern und dabei einen Futtertropfen aus ihrem Munde hervorquellen lassen, um ihn einer hungrigen Ameise einzuflößen. Rasch kommt jetzt der Antennophorus mit seinen langen Tasterbeinen dazwischen und fängt den Tropfen für sich selber ab, während die Ameisen das Nachsehen haben. Andere Antennophorus-Milben, die sich an die Hinterleibsseiten einer Ameise angesetzt haben, sind noch zudringlicher, strecken flehend ihre langen, fühlerartigen Vorderbeine aus und betupfen mit ihnen vorübergehende Ameisen, die, in der Meinung, von einer hungrigen Ameise angebettelt zu sein, gewöhnlich gutmütig genug sind, dem Antennophorus von ihrer Nahrung abzugeben.



Eine Lasius-Ameise, mit Milben (Antennophorus uhlmanni *Hall.*) besetzt. Stark vergrößert. Nach Janet („Comptes rendus hebdom. des Séances de l'Académie des Sciences“, T. 124, Paris 1897).

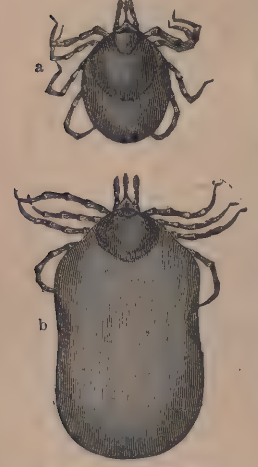
Verschiedene verwandte Formen sind Blutsauger, die Warmblüter überfallen. Von einer Art, der gemeinen, etwa 1 mm groß werdenden Vogelmilbe, Dermanyssus gallinae *Redi*, werden nicht nur Hühner und Tauben, sondern auch Stubenvögel aller Art heimgesucht, und zwar nachts, da die kleinen, wie rote Pünktchen erscheinenden Milben erst im Dunkeln aus ihren Verstecken hervorkommen, um die schlafenden Vögel anzusaugen, während sie sich tagsüber in Ritzen und Spalten verborgen halten. Auch auf Menschen können die Vogelmilben übergehen und durch ihr Saugen juckende kleine Hautanschwellungen verursachen.

Bei den **Uropodidae** ist die Rückenpartie zu einem breiten Panzer geworden, der, von oben gesehen, den Kopfteil ganz bedeckt, so daß diese Milben, die überdies ihre vier Beinpaare unter das Rückenschild einziehen können, fast wie winzige Schildkröten aussehen. Ihre Nymphen sitzen häufig festgeheftet an verschiedenen Insekten, wie Raupen oder Stutzkäfern, die an den Beinen oder am Körper manchmal ganz dicht mit den Jugendstadien solcher Uropodidenmilben besetzt sind. Im fertigen Zustande ernähren sich letztere hauptsächlich von modernden Stoffen, seltener von lebenden Pflanzen, wie Uropoda obnoxia *Reuter*, die sich gelegentlich in Mistbeeten durch Zerstörung von Kopfsalat und Radieschen unliebsam bemerkbar macht.

Eine wenig ansprechende Gesellschaft von Blutsaugern sind die **Zecken (Ixodidae),** Milben mit lederartiger, dehnbarer Haut, an deren Rückenseite sich oft Querfurchen in regelmäßigen Abständen bemerkbar machen, die den dort befindlichen Muskelansätzen entsprechen. Die kurzen Beine sind sechs- oder achtgliederig. Am Grunde des vierten Beinpaares ist ein Paar von Atemöffnungen gelegen. Augen fehlen. Das bemerkenswerteste Organ, der am Vorderende des Zeckenkörpers befindliche Saugrüssel, ist ein plattes, an beiden Seiten offenes Rohr, neben dem die Taster rechts und links als freie viergliederige Anhänge hervortreten. Beim Saugen klammert sich die Zecke mit den Beinen an die Haut, biegt den Rüssel senkrecht herab, stemmt ihn an die anzubohrende Stelle und schiebt die Hakenspitzen der Kieferfühler tief in das Fleisch ein, wobei die auseinandergespreizten Kiefertaster flach an die Haut angelegt werden. Hierauf wird der Saugrüssel in die Wunde nachgeschoben, und seine offenen Seiten

werden von der durchbohrten Haut eng umschlossen, so daß das hervorquellende Blut keinen Ausweg findet und in den Mund der Zecke einströmt. Die Zecken, von denen man bisher etwa 200 Arten kennt, sitzen beim Saugen so fest, daß ihr eingebohrter Rüssel beim gewaltsamen Losreißen fast immer in der Wunde steckenbleibt. Sie schmarotzen ausnahmslos bei Wirbeltieren, erreichen aber gewöhnlich nur dann das Reifestadium, wenn sie eine Gelegenheit gefunden haben, vorher an Warmblütern zu saugen.

In den gemäßigten Zonen ist die häufigste Art der **Holzbock**, **Ixodes ricinus** *L.*, ein in ganz Europa verbreitetes Tier, das schon Aristoteles unter dem Namen Kroton bekannt war. Im gewöhnlichen Zustande, d. h. solange sie nicht vollgesogen oder durch die heranreifenden Eier noch nicht unförmig geworden sind, sind die Holzböcke abgeflachte schwarzbraune, etwa 1—2 mm große Zecken mit kräftigen Beinen, langem Saugrüssel und langen Kiefertastern. Die Männchen lassen sich an einigen derben, unterseits hinter den Beinen gelegenen Chitinplatten erkennen. Beim Durchstreifen von Gebüsch oder bei einer Wanderung durch einen mit Unterholz und Gras bestandenen Laubwald kann man sich diese Plagegeister leicht zuziehen, die die Gewohnheit haben, von Baumästen auf den vorübergehenden Menschen sich fallen zu lassen, oder im Gestrüpp unbemerkt den Wanderer ankriechen und sich dann an irgendeiner Hautstelle festsetzen und ansaugen, wobei ihr dehnbarer Körper rasch anschwillt. Nicht nur der Mensch, sondern vor allem Waldtiere, wie Füchse, Eichhörnchen oder Igel, werden von solchen Zecken befallen, deren Stich für den Menschen keine schlimmen Folgen hat, obwohl die in der Umgebung der Stichstelle entstehende Rötung noch einige Tage nach dem Abfallen der Zecke anhalten kann.



Holzbock, **Ixodes ricinus** *L.* a) In jugendlichem Zustand, 16fach vergrößert; b) vollgesogen, 8fach vergrößert. Nach Hesse und Doflein, „Tierbau und Tierleben“, Band II, Leipzig und Berlin 1914.

Die Begattung findet bei den Zecken in der Regel statt, solange das Weibchen noch festgesogen sitzt. Die Eier, von denen das Zeckenweibchen etwa 14 Tage nach dem Abfallen einige Tausende legt, schiebt es sich mit der ausstülpbaren Scheide über den Kopf auf seinen Rücken hinauf. Die auskriechenden sechsbeinigen Zeckenlarven haben zunächst weder Atmungs- noch Geschlechtsorgane, sie kriechen bedächtig an Grashalmen umher und suchen ihre Opfer hauptsächlich unter dem kleineren Getier, namentlich Eidechsen, hinter deren Vorderbeinen man sehr oft angesogene Zeckenlarven finden kann. Haben sich die Larven genügend vollgesogen, so fallen sie ab, häuten sich und erscheinen nunmehr als achtbeinige Nymphen, die schon im Besitze von Atmungsorganen sind. Da die Nymphen wiederum Blut saugen müssen, suchen sie sich wieder einen neuen Wirt und fallen, wenn sie gesättigt sind, abermals ab, um die Häutung zur fertigen Zeckenform durchzumachen. Wie K. Samson ermittelte, geht die Entwickelung der Zeckennymphen auf Kaltblütern bedeutend langsamer als auf Warmblütern vonstatten. Beim Menschen ist die Holzbocknymphe beispielsweise schon in vier Tagen vollgesogen und fällt ab, während sie hierzu bei Eidechsen 10—14 Tage nötig hat. Sind aus den Nymphen weibliche Zecken entstanden, so müssen diese, bevor sie ihre Eier ablegen können, nochmals Gelegenheit finden, Blut zu saugen.

Eine wirtschaftlich wichtige, über die ganze Erde verbreitete Zecke ist die **Rinderzecke**, **Boophilus annulatus** *Say*, eine auf Rindern lebende Art, die sich, wie die nebenstehende Abbildung zeigt, in ungeheuren Mengen auf der Haut ansiedeln kann. Kaum ein Plätzchen ist noch frei, so daß die Haut von den in allen Altersstufen vorhandenen großen und kleinen

Rinderzecken manchmal buchstäblich bedeckt wird. Das Vorkommen vieler verschiedener Stadien nebeneinander erklärt sich damit, daß Boophilus im Gegensatz zu Ixodes seine ganze Entwickelung auf ein und demselben Wirtstier durchmacht. Da die Rinderzecken es also nicht nötig haben, vor jeder Häutung abzufallen und sich hernach wieder einen neuen Wirt aufzusuchen, so verlassen bei ihnen erst die vollständig ausgereiften Weibchen das Rind, gelangen auf den Boden und legen dort zwischen Gras und Steinen große Mengen ihrer winzigen Eier ab. Die sechsbeinigen Larven, die aus den Eiern schlüpfen und wochenlang, ja unter Umständen sogar Monate hindurch fasten können, warten geduldig auf den Augenblick, in dem es ihnen auf irgendeine Weise möglich wird, ein weidendes Rind zu befallen. Ist dies gelungen, so saugen sie sich sogleich fest und können dann schon binnen vierzehn Tagen das Reifestadium erlangt haben. Schlimmer als der gar nicht unbeträchtliche Blutverlust, den das Vieh durch die Rinderzecken erleidet, ist es, daß letztere mit ihrem Stich einen gefährlichen Blutparasiten, Piroplasma bigeminum *Sm.*, den Erreger des Texasfiebers, übertragen, dem in den Vereinigten Staaten wiederholt schon ganze Rinderherden zum Opfer gefallen sind.



Rinderzecke, Boophilus annulatus *Say*, der Überträger des Texasfiebers, in großer Anzahl auf der Haut eines Stieres festgesogen. Natürliche Größe. Nach Stiles („U. S. Dep. of Agriculture, Bureau of Animal Industry“, Washington 1902).

Eine nicht minder blutdürstige Gesellschaft als die eben besprochenen Ixodinen ist eine zweite Unterfamilie von Zecken, die Argasinen, deren Rüssel mehr an der Körperunterseite sitzt. Nicht nur die Weibchen, sondern auch die Männchen sind bei ihnen fähig, sich mit Blut prall vollzusaugen. Die für die Ixodes-Männchen geschilderten plattenförmigen Verdickungen der Chitinhaut fehlen hier bei beiden Geschlechtern. Die Argas-Arten sind lichtscheue Gesellen, schleichen sich wie Wanzen nachts an schlafende Tiere oder Menschen heran und zapfen ihnen das Blut ab, um sich bei Tagesanbruch wieder in Ritzen und Schlupfwinkeln zu verstecken, so daß man dann nichts von ihnen zu sehen bekommt. Man hat weiter festgestellt, daß diese Zecken ziemlich alt werden und Jahre hindurch ihre Raubzüge ausführen können, und daß ihre Eier nicht mit einem Male, sondern schubweise nach und nach abgesetzt werden. Am bekanntesten und am meisten gefürchtet ist die sogenannte Persische Wanze, Argas persicus *Fisch.*, die in der östlichen Mittelmeerregion ihr Hauptverbreitungsgebiet hat. Schon mancher Reisende, der in Persien in

Hütten und Häusern übernachtete und dort von den heimtückischen Blutsaugern überfallen wurde, hat schwer unter den Folgen ihres Stiches leiden müssen, denn die persische Zecke impft dem menschlichen Blute Spirochäten, Erreger des gefährlichen Rückfallfiebers, ein, gegen welches die Eingeborenen in jenen Gegenden im allgemeinen immun sind, während Fremde fast regelmäßig erkranken. Ebenso gefährlich wird als Überträger des afrikanischen Rückfallfiebers eine nahe verwandte, augenlose, im zentralen Afrika verbreitete Zecke, Ornithodorus moubata *Murray*, die ihre Aufenthaltsorte auf dürrem staubtrockenen Erdboden hat, etwa unter den Schutzdächern, die an den Lagerstätten der Karawanenstraßen angebracht sind, oder am Boden von Eingeborenenhütten. Solche Orte hat der Europäer daher möglichst zu meiden, er übernachtet in jenen Gegenden, wenn er diesen bösartigen Blutsaugern entgehen will, am sichersten im eigenen Zelt oder unter freiem Himmel. Auch Tiere haben unter den Angriffen von Argasinen häufig zu leiden. In den wärmeren Teilen Amerikas bürgert sich die Hühnerzecke, Argas americanus *Pack.*, in Hühnerställen ein und setzt dem Hühnervolke so zu, daß die Vögel matt werden, das Eierlegen einstellen oder sogar an Entkräftung zugrunde gehen. Eine andere, auch in Deutschland vorkommende Art, Argas reflexus *F.*, nistet sich in Taubenschlägen ein, um die gefiederten Bewohner derselben nächtlicherweile heimzusuchen, befällt aber bei Gelegenheit auch den Menschen mit ihren schmerzhaften Stichen.

2. Familienreihe: Trombidiformes.

Eine zweite Familienreihe sind die Laufmilben, Wassermilben und ihre Verwandten, die Trombidiformes, bei denen ein Paar von Atemöffnungen an den Seiten des Vorderleibes oder unten am Grunde des Saugapparates liegt. Zu den eigentlichen **Laufmilben (Trombidiidae)** werden im allgemeinen langbeinige, mit Augen versehene Tierchen gestellt, die sich oft durch lebhafte rote Färbung auszeichnen und rasch über den Boden dahinhuschen können. Recht kompliziert ist die Entwickelung dieser kleinen Wesen. Der noch von der Eischale umgebene Embryo wird nämlich von einer besonderen Hülle, dem Deutovum (Apoderma) umgeben. Platzt dann die Eischale, so kommt eine sechsbeinige, noch allseits von einem häutigen Sack eingeschlossene Larve im sogenannten Schadonophanstadium zum Vorschein, die erst im nächsten Stadium, wenn der Sack aufplatzt, von ihren Beinen Gebrauch machen und davonkriechen kann. Dasselbe wiederholt sich beim Übergang zur Nymphe. Auch hier ist diese im sogenannten Nymphophanstadium zunächst von dem häutigen Apoderma umgeben, bis letzteres platzt und die achtbeinige Nymphe frei wird. Endlich geht auch noch dem fertigen Zustande ein Teleiophanstadium voraus, in dem die geschlechtsreife Form (Prosopon) einstweilen in einer sackartigen Haut eingeschlossen liegen bleibt.

Die Gemeine Samtmilbe, Sericothrombium holosericeum *L.*, ist eine scharlachrote Milbe von etwas über 2,25 mm Länge, die namentlich im Frühjahr häufig ist und einen weichen, hochgewölbten Körper besitzt. Zwei Augen sind vorhanden. Neben dem mit zwei kleinen scherenförmigen Kieferfühlern ausgestatteten Schnabel stehen viergliederige, am vorletzten Gliede außen mit einem Haken besetzte Taster. Die sechsbeinigen Larven der Samtmilbe galten früher allgemein für eine eigene Art und wurden als „Grasmilben" (Leptus autumnalis) bezeichnet. Es sind winzige, rote Tierchen, die wie kleine Pünktchen namentlich im Hochsommer oder Herbst an Gras und Getreide sitzen und die unangenehme Eigenschaft haben, nicht nur auf verschiedene Säugetiere, sondern auch auf den Menschen überzugehen. In manchen Jahren können die Grasmilben, die sich in die Haut einbohren und die Entstehung roter, stark juckender Pusteln verursachen, zu einer förmlichen Landplage werden. Sie

belästigen vorzugsweise Gartenarbeiter und die Schnitter im Felde und führen, da dies besonders zur Erntezeit geschieht, auch den Namen Erntemilben.

Andere Laufmilben halten sich im Larvenstadium an niederen Tieren auf, wie Allothrombium fuliginosum *Herm.*, eine dunkelrote Milbe, die bei uns auch im Frühjahr sehr verbreitet und ein eifriger Vertilger von allerlei kleinen Blattläusen und Schildläusen ist. Aus den rosaroten rundlichen Eiern, die die Tierchen in kleinen Häufchen unter Steinen absetzen, kommen kleine sechsbeinige Larven zum Vorschein, die man gelegentlich an den Beinen von Weberknechten oder an Insekten festgesogen finden kann. Die Färbermilbe, Trombidium tinctorium *L.*, die an Größe unsere einheimische Samtmilbe übertrifft, bewohnt mit einigen nahe verwandten Formen die ganze Tropenregion. In den Umgebungen von Massaua, dem Eingangshafen für die italienische Kolonie Eritrea, zeigen sich diese Tierchen gelegentlich in solchen ungeheuren Mengen, daß sie weit und breit dem graubraunen, sonnenverbrannten Erdboden eine zinnoberrote Farbe geben. Die Eingeborenen verstehen es, aus diesen Milben einen sehr dauerhaften schönen roten Farbstoff zu gewinnen.



Gemeine Samtmilbe, Sericothrombium holosericeum *L.*, von der Bauchseite, achtmal vergrößert. Rechts auf einem Blatte schwach vergrößert.

Die nahe verwandten **Tetranychidae** sind weichhäutige, an grünen Pflanzenteilen vorkommende Milben, die ein oder zwei Paar Augen an jeder Seite der durch eine Querfurche vom Hinterleib geschiedenen Kopfbrust haben. Ein Paar von Atemöffnungen ist vorhanden. Die Kiefertaster sind viergliederig, an den zweigliederigen Kieferfühlern ist das Endglied zu einer langen Sförmig gebogenen Stechborste umgewandelt. Hierher gehören besonders die „Pflanzenspinnen", winzige ovale Milben, die sich in großen Massen hauptsächlich an der Unterseite von Blättern ansiedeln und dort alles mit ihren zarten weißlichen Gespinstschleiern überziehen. Eine sehr häufige einheimische Art ist die Blattspinnmilbe, Tetranychus telarius *Gach.*, die vom Frühjahr an bis in den Spätherbst hinein oft in geradezu ungeheuren Massen auf Linden lebt, deren Blätter sie durch ihr Saugen manchmal schon im August zum Vergilben und Absterben bringt. Aus den Eiern, welche die kaum 1/2 mm langen, ovalen, grünlich-gelblichen oder rötlichen Milben an die Blätter legen, schlüpfen schon nach wenigen Tagen sechsbeinige Larven aus, die sich häuten und zunächst in ein erstes und nach abermaliger Häutung in ein zweites achtbeiniges Nymphenstadium übergehen, bis nach der letzten Häutung die fertigen Milben erscheinen. Alle Altersstufen kann man nebeneinander in den dichten Gespinstschleiern finden, die wie eine mehlartige Masse die Lindenblätter bedecken. Die Überwinterung erfolgt am Boden unter dem befallenen Stamm oder unter Flechten in Rindenritzen. Wenn die Lindenspinnmilben im Herbste stammabwärts zu ihren Winterquartieren wandern, so lassen sie oft auf ihrer Straße, der dem Licht abgewendeten Seite des Baumstammes, ihre feinen weißen Schleier zurück. Eine schädliche Art ist auch die Hopfenspinnmilbe, Tetranychus altheae *v. Hanst.*, die, wenn sie zu Tausenden die Blätter in den Hopfenpflanzungen befällt und an ihnen saugt, den Kupferbrand des Hopfens verursacht, bei dem sich die Blätter kupferrot verfärben, verdorren und abfallen. Traurig sehen dann die verwüsteten Hopfenpflanzungen aus, in denen die entblätterten kahlen Triebe wie Peitschen herunterhängen, während der

Wind mit den dürren, zu Boden gefallenen Blättern spielt. In letzteren und in den alten Strünken findet die Überwinterung der Milben statt, so daß es sich zur Bekämpfung dieses Ungeziefers empfiehlt, den Erdboden gründlich von allen Pflanzenresten zu reinigen.

An die Spinnmilben schließen sich die **Moosmilben (Bryobiidae)** an, bei denen das Spinnvermögen nur sehr gering ist oder fehlt. Die Tierchen leben nicht nur im Moos und an gleichgültigen Bodengewächsen anderer Art, sondern sind zum Teil Schädlinge an Kulturpflanzen, wie die Rote Stachelbeermilbe, Bryobia ribis *Thom.*, die die häßlichen weißen Flecke an Stachelbeerblättern hervorruft, und die auf Klee vorkommende Amerikanische Wiesenmilbe, Bryobia pratensis *Garm.*

Die **Tarsonemidae** sind durch längliche Körperform und deutliche Trennung von Kopfbrust und Hinterleib ausgezeichnet. Augen fehlen. Die Beine sind fünf- oder sechsgliederig. Die Lebensweise ist verschieden: viele wohnen als Einmieter in Gallen, andere leben an Insekten, meist greifen sie aber Pflanzen an und können dadurch schädlich werden, wie die Grashalmmilbe, Pediculopsis graminum *Reut.*, die Wiesengräser und Getreide in Europa und Nordamerika befällt und durch ihr Saugen die sogenannte Weißährigkeit, ein frühzeitiges Verwelken und Vergilben des ganzen Oberhalmes samt der Ähre, verursachen kann. Die weiblichen Grashalmmilben werden, nach Reuter, ähnlich wie dies auch bei manchen anderen Milbenarten beobachtet ist, schon im Nymphenstadium begattet und entwickeln sich erst hernach zu fertigen fortpflanzungsfähigen Tieren. Falls aber die weiblichen Nymphen, wie es auch gelegentlich vorkommt, unbegattet bleiben, so scheinen sie bis zu ihrem Tode im Nymphenstadium stehenzubleiben, ohne sich weiter entwickeln zu können.

Die Aufenthaltsorte der **Wassermilben (Hydracarinidae)** sind pflanzenreiche Teiche und Weiher, die mit ihrer reichen Lebewelt von Infusorien und kleinen Krebstierchen den räuberisch lebenden Wassermilben genügend Nahrung bieten. In der Nähe des Ufers, wo das Sonnenlicht das Pflanzengewirr durchflutet, rudert die scharlachrote Hydrarachna geographica *O. J. Müll.* in dem kristallenen Element herum, eine fast kugelig gestaltete, im weiblichen Geschlecht bis 8 mm große Milbe, mit symmetrischen dunkeln Fleckenzeichnungen am Rücken und Bauch. Zum Schwimmen dient das kräftige letzte, mit langen, steifen Haarborsten besetzte Beinpaar. Auch die merkwürdigen Eiergelege dieser Milbenart bekommt man an den angegebenen Orten nicht selten zu Gesicht, sie bestehen aus zahlreichen blaßroten Eierchen, die in flacher Schicht nebeneinander an der Unterseite von Seerosenblättern oder anderen Wasserpflanzen und an Steinen angekittet sind. Ähnlich wie bei den Laufmilben wird der reife, noch im Ei befindliche Embryo von einer besonderen Hülle, gewissermaßen von einer zweiten inneren Eischale, dem Deutovum, umgeben, aus dem eine kleine, sechsbeinige, mit einem kräftigen Saugapparat ausgestattete Larve schlüpft, die sich mit ihren Mundteilen in die Haut eines Schwimmkäfers oder einer Wasserwanze einbohrt, um dort zu saugen und heranzuwachsen. Wasserinsekten der genannten Art tragen sehr häufig an ihrer Körperunterseite rote, eiförmige oder kugelige Körperchen, die fast stecknadelkopfgroß werden, die Larven der Wassermilben, die an dem Insektenleibe ein sogenanntes Puppenstadium (Nymphophanstadium) durchlaufen. Im Inneren der festen abgehobenen äußeren Puppenhaut bildet sich eine achtbeinige Nymphe aus, die später frei wird, sich im Wasser umhertummelt und dann schon ganz einer fertigen Wassermilbe ähnelt, aber noch nicht fortpflanzungsfähig ist, sondern

sich für kurze Zeit an eine Wasserpflanze anheften muß, bevor sie nach einem abermaligen Ruhestadium (Teleiophanstadium) sich zur fertigen Form umgestaltet.

Andere Wassermilben, wie die Arten der Gattung Eylais *Latr.*, Hydryphantes *C. L. Koch*, gehören zu den Wasserflüchtern: als sechsbeinige Lärvchen verlassen sie das Wasser, klettern am Uferrande an Gräsern und Binsen in die Höhe und klammern sich an Libellen, Fliegen oder ähnliche, am Wasser vorkommende Luftinsekten an. Das Schmarotzerleben, das somit den Wassermilben in ihren ersten Lebensstadien eigentümlich ist, sichert ihnen manche Vorteile. Abgesehen von der bequemen Nahrungsquelle, die sich die jungen Tierchen auf diese Weise verschaffen, kommen ihnen die weiten Reisen, die sie mit ihren Wirten unternehmen, auch als ausgezeichnetes Mittel zur Verbreitung zugute. So kommt es, daß diese Milben durch fliegende Insekten von Gewässer zu Gewässer gelangen und selbst die entlegensten Wohngebiete besiedeln können, und es erklärt sich, daß die französischen Forscher Blanchard und Richard selbst noch in den eisigen Bächen und Gletscherteichen des schweizerischen Hochgebirges in über 2000 m Meereshöhe, in denen keine Pflanze mehr gedeiht, noch zahlreiche Wassermilben angetroffen haben. Wieder eine andere Lebensweise führen manche solcher Milben, die nur an niederen Wassertieren vorkommen. Die Dickbeinige Wassermilbe, Unionicola crassipes *Müll.*, hält sich im Larvenzustande in Süßwasserschwämmen auf und lebt als Nymphe und erwachsenes Tier frei, während die Muschelmilbe, Unionicola bonzi *Clap.*, nicht nur ihre Jugendzustände in den Kiemen der großen Teichmuscheln verbringt, sondern auch noch als erwachsenes Tier zwischen den Kiemen und an den Mantelhälften dieser Schaltiere sich aufhält.

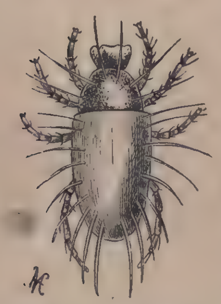
Während nur wenige Hydrakariniden Meeresbewohner sind, haben sich die eigentlichen **Meeresmilben (Halacaridae)** fast ausnahmslos an das Salzwasser angepaßt und kommen in den Meeren der ganzen Welt vor. Kenntlich sind sie an dem gedrungenen, meist etwas abgeflachten Körper, der mit schildförmigen Verdickungen gepanzert ist. Die Beine sind seitlich eingelenkt. Vorn sitzen viergliederige Kiefertaster und zweigliederige Kieferfühler. Atemröhren fehlen. Die Meeresmilben schwimmen nicht, sondern halten sich am Boden auf. Dort kriechen z. B. die plumpen Rhombognathus-Arten auf Tang und Algen umher, von denen sie sich ernähren, während die meisten Meeresmilben Räuber sind, die ihre aus kleinerem Getier bestehende Beute mit den Kieferfühlern aufspießen, um sie auszusaugen. Einige bohren sich gelegentlich in festsitzende Meerestiere, in Polypen oder Schwämme, ein, und die Schneckenmilbe, Halixodes chitonis *Bruck.*, ist im Stillen Ozean als Parasit an den Kiemen von Käferschnecken gefunden worden.

3. Familienreihe: Krätzmilben (Sarcoptiformes).

Eine dritte Familienreihe wird von dem Verwandtschaftskreise der Krätzmilben (Sarcoptiformes) gebildet. Nicht alle hierher gehörenden Formen haben bereits die unangenehmen Eigenschaften und Lebensgewohnheiten der genannten Hautschmarotzer, denn die Familienreihe zählt zu ihren Mitgliedern auch noch ehrsame freilebende Formen, wie die **Hornmilben (Oribatidae)**, augenlose Tierchen, die sich vorzugsweise unter Moos oder Baumrinde und an ähnlichen Orten aufhalten und selbständig ihrem Nahrungserwerb nachgehen. Die Hornmilben fallen durch ihre harte, panzerartige Körperbeschaffenheit auf. Am Grunde der fünfgliederigen, mit Krallen endigenden Laufbeine münden Luftröhren aus. Eine häufige einheimische Art ist Hermannia picea *C. K.*, ein höchstens 0,8 mm großes schwarzes Tierchen, dessen oben durch eine Querfurche geteilter Körper gelbbraune Härchen trägt. Diese winzige

Milbe kann sich nur äußerst langsam weiterbewegen und sucht am Waldboden ihre aus pflanzlichen Stoffen und zerfallenen organischen Resten bestehende Nahrung.

Den Vertretern der nächsten Familie, den **Sarcoptidae,** fehlen Augen und ein besonderes Atmungssystem schon gänzlich. Die fünfgliederigen Beine tragen am Ende gewöhnlich Saugscheiben. Hierher gehören zunächst die Tyroglyphinae, die Käsemilben und ihre Konsorten, durchweg sehr kleine hellgelbliche oder weißliche Milben mit zweigliederigen scherenförmigen Kieferfühlern und dreigliederigen kleinen fadenförmigen Kiefertastern. Vorräte aller Art, ganz besonders mehl- oder stickstoffhaltige Substanzen, die in geschlossenen Räumen aufbewahrt werden, im Freien auch alte Pflanzenwurzeln, Knollen oder Tierreste werden von den Tyroglyphinen oft in geradezu unglaublichen Massen bewohnt. Es dauert gar nicht lange, so wimmeln diese Substanzen förmlich von Milben, ohne daß man sich sogleich erklären kann, wie diese ganze ekelerregende Gesellschaft eigentlich dorthin gekommen ist. Ein Hinkriechen scheint ausgeschlossen, weil die Tierchen ihrer winzigen Größe wegen sich nur langsam weiterbewegen und daher nur verhältnismäßig ganz kurze Strecken zurücklegen können. Die Natur hat hier aber einen Ausweg in der Weise geschaffen, daß die jungen Tyroglyphus-Milben, wenn sie in das zweite Nymphenstadium übergehen, in der Regel zu besonderen „Wanderlarven" (Hypopus) werden. Ihr ganzer Körper ist dann für die Reisezwecke umgewandelt. Da das Fressen unnötigen Aufenthalt verursachen würde, so fehlen die Mundteile im Wanderstadium gänzlich, wogegen die kurzen Beine mit allerlei seltsamen Klammereinrichtungen, mit Saugnäpfen oder kräftigen Klauen, ausgestattet sind, mit deren Hilfe ein solcher Hypopus sich an fremden Tieren, beispielsweise an Nagern oder anderen Bodentieren, festhalten oder Stubenfliegen und ähnliche Insekten als Luftschiffe benutzen kann. Kommt dann die Fliege oder das als Transportmittel benutzte Tier an eine Stelle, wo die Lebensbedingungen für Milben besonders günstig sind, so läßt sich der Hypopus fallen, und es gehen dann seine weitere Entwickelung zur Milbe und hernach die Vermehrung rasch vonstatten. Alter Käse übt besondere Anziehungskraft auf die Tyroglyphinen aus. Hier siedelt sich die Gemeine Käsemilbe, Tyroglyphus siro *L.*, an, bei der freilich gerade ein Hypopus-Stadium noch nicht beobachtet worden ist. Sie erscheint für das unbewaffnete Auge nur als weißliches, kaum erkennbares Pünktchen, gibt sich aber mit Hilfe des Mikroskops als feistes, lang beborstetes Tierchen zu erkennen, dessen gestreckter Körper zweiteilig ist und dessen Beine mit kleinen Haftläppchen am Ende versehen sind. Millionenweise bewohnt die Käsemilbe alten, steinharten Käse und verwandelt ihn mit der Zeit in Staub, der aus den Auswürfen und Bälgen der Milben besteht. In ganz ähnlicher Weise besiedelt die Mehlmilbe, Aleurobius farinae *de Geer*, eine weißliche, mit bloßem Auge gerade noch sichtbare Milbe, oft in ungeheuren Massen Mehlvorräte und andere vegetabilische Stoffe, besonders solche, die in Kellern und dumpfigen Räumen lagern. Das von den Milben befallene Mehl nimmt bald einen widerlich süßlichen, honigähnlichen Geruch an und wird natürlich zum Backen vollkommen untauglich. Bei der Mehlmilbe kennt man ein Hypopus-Stadium, das freilich im Laufe der Entwickelung dieser Art nicht immer einzutreten braucht, sondern unter Umständen auch übersprungen wird. Der gleichen Gruppe gehören ferner die Süßmäuler (Glyciphagus *Her.*) an, die mit ganz besonderer Vorliebe getrocknete Früchte bevölkern und zu einer abscheulichen, schwer ausrottbaren Plage werden, wenn sie, wie dies



Gemeine Käsemilbe, Tyroglyphus siro *L.* Stark vergrößert.

nicht selten geschieht, sich in unglaublicher Weise vermehren, in Wohnräume eindringen und dort zu Millionen wie eine dichte graue lebendige Staubmasse die Möbel und sonstigen Gegenstände überziehen. Besonders übel berüchtigt ist die Hausmilbe, Glyciphagus domesticus *de Geer*, ein weißliches, 0,3—0,5 mm langes, ziemlich langbeiniges Tierchen.

Die nächsten Verwandten der Tyroglyphinen sind die Hautmilben, Analginae (Dermaleichinae), die sich auf dem Körper lebender Vögel oder Säugetiere ansiedeln und dort ebenfalls in großen Massen vorzukommen pflegen. Da ihre Nahrung im allgemeinen nur in Hornsubstanz oder Hautausscheidungen zu bestehen scheint, so mögen sie ihren Wirten manchmal recht unbequem werden, sind aber doch noch größtenteils als verhältnismäßig harmlose Bewohner zu betrachten. Die Vogelhautmilbe, Analges passerinus *Deg.*, ist ein rötlichgraues, kaum 1/2 mm großes Tierchen, das oft massenweise auf dem Körper von Singvögeln lebt und sich besonders in der Halsgegend und unter den Flügeln aufzuhalten pflegt, während die Hühnermilbe, Megninia cubitalis *Megn.*, am Grunde der Federn von Haushühnern und Fasanen zu finden ist. Bei der Taubenmilbe, Falculifer rostratus *Buchh.*, die Haustauben befällt und für gewöhnlich in allen ihren Entwickelungsstadien gleichfalls oberflächlich zwischen den Federn lebt, kann es vorkommen, daß die Tierchen in einem bestimmten Entwickelungsstadium mit einem Male massenweise in das Körperinnere des Vogels eindringen und dort zu sogenannten hypopialen Nymphen werden. Beim Öffnen einer solchen Taube stößt man dann in den Bindegewebsschichten der Brusthaut und in der Umgebung der Luftröhre geradezu auf ein Gewimmel von vielen Tausenden winziger weißlicher Milben, die in diesem Stadium rückgebildete Mundteile haben und nur ganz kurze Fußstummel an ihrem langgestreckten Körper besitzen.

Die zur Unterfamilie der Cytolichinae gehörenden Milben leben regelmäßig im Körperinnern von Vögeln und haben einen glatten oder nur schwachgestreiften Körper, wie die Luftsackmilbe, Cytolichus nudus *Viz.* (Cytodites), die die Bronchien und Luftsäcke von Hühnern und Fasanen bevölkert. Mit bloßem Auge ist das 1/2 mm lang werdende Tierchen als kleines graues Pünktchen noch ganz gut zu erkennen. Bei Anwendung eines Vergrößerungsglases erblickt man ein plumpes, schildkrötenartiges, auf dem Rücken mit fünf Paaren kleiner Spitzchen besetztes Geschöpf, dessen vier Beinpaare mit Haftscheiben endigen. Trotzdem diese unheimlichen Schmarotzer manchmal zu Tausenden in den Luftwegen sitzen, scheint sich der befallene Vogel noch ganz wohl zu befinden. Wenn die Milben aber allzu stark überhandnehmen, verstopfen sich die Luftwege, die Atmung des armen Tieres ist beschleunigt und sichtlich erschwert, und schließlich tritt der Tod durch Ersticken ein.

Auch unter den Sarkoptinen, die einen deutlich querfaltigen Körper haben und sämtlich Warmblüter befallen, fehlt es nicht an gefährlichen Hühnerparasiten. Hier ist die Fußmilbe des Huhnes, Sarcoptes mutans *Rob.* (Cnemidocoptes), zu nennen, die allerdings weniger inländische Hühner als besonders solche ausländischer Rassen zu befallen pflegt und unter Umständen auch auf Tauben und andere Vögel übergeht. Die schmutziggelben, am Hinterende zwei lange Haare tragenden Milben, deren Körperlänge im männlichen Geschlecht nur 0,25, im weiblichen 0,45 mm beträgt, legen sich in der Haut ein System von langgestreckten Gängen, und zwar bei Hühnern ganz besonders an den Läufen, an, wodurch weißlichgraue, sich bald mit dicker Borke bedeckende Flecke entstehen und das Bein förmlich mit einer dicken

Kruste umgeben wird. Die Milbe ruft damit die sogenannte Kalkbeinigkeit oder Fußkrätze der Hühner hervor. Auch an den Kämmen, vorzugsweise allerdings bei älteren Hühnern, können diese Parasiten sich ansiedeln. Die vielen in der Tiefe der geschwollenen Haut lebenden und ihre Gänge immer weiter treibenden Milben rufen einen heftigen Juckreiz hervor, der die armen Vögel veranlaßt, sich die Beine mit dem Schnabel blutig zu hacken, bis sie schließlich kaum noch stehen können und an Erschöpfung zugrunde gehen.

Ein von dem Weibchen der **Krätzmilbe**, Sarcoptes scabiei *L.*, in der menschlichen Haut hergestellter Gang. Oben das Weibchen, hinter ihm Eier in verschiedenen Entwickelungsstadien und schwarze Kotkrümel. Stark vergrößert. Nach Guiart, „Précis de Parasitologie", Paris 1910.

Die **Krätzmilbe des Menschen**, Sarcoptes scabiei *L.*, ist ein rötlichgraues, im weiblichen Geschlecht bis 0,45 mm langes Tierchen, das nach Maulwurfsart in den Epidermisschichten der Haut, hauptsächlich zwischen den Fingern, in der Ellbogen- und Kniegegend, aber auch an anderen Stellen seine etwas gewundenen Gänge gräbt, deren Länge zwischen einigen Millimetern und über 1 cm schwanken kann. Am Ende jedes solchen Ganges sitzt ein großes ausgewachsenes Weibchen; es ist mit vier kurzen Beinpaaren ausgestattet, von denen die beiden vorderen Paare mit gestielten Saugnäpfen endigen. Die langen, vom Körper abstehenden Borsten machen es dem Weibchen unmöglich, sich in dem engen Gange umzuwenden, es muß daher immer weiter fressen und setzt dabei hinter sich seine Eier ab, so daß der Binnenraum des Ganges hinter dem Weibchen ganz mit Kot und Eiern in verschiedenen Entwickelungsstadien und weiter hinten auch schon mit jungen Krätzmilben vollgepfropft ist. Die Männchen bekommt man seltener zu sehen. Sie sind kleiner, werden höchstens 0,3 mm lang und haben mit Ausnahme des dritten, in lange Borsten auslaufenden Paares Saugnäpfe an allen Beinen. Die sechsfüßigen Larven der Krätzmilbe verlassen den Gang, wandern an die Oberfläche der Haut, wandeln sich dort zu achtfüßigen Nymphen um und werden 14 Tage später zu reifen Milben. Der ganze Entwickelungsverlauf vom Ausschlüpfen aus dem Ei bis zu dem Zeitpunkt, in welchem sich die begatteten Weibchen wieder in die Haut eingraben und ihre Eier legen, erfordert etwa sechs Wochen. Da die Zahl der von einem Weibchen gelegten Eier ungefähr 30 beträgt, von denen 20 wieder zu Weibchen werden, so können nach der zweiten Brut schon 400 Weibchen, nach der vierten Brut aber bereits 160000 weibliche Krätzmilben vorhanden sein, und man versteht, wie bei Personen, die es an der nötigen Reinlichkeit und Sorgfalt fehlen lassen,



Weibchen der Krätzmilbe, Sarcoptes scabiei *L.*, a) von oben (Rückenseite), b) von unten (Bauchseite) gesehen. Stark vergrößert. Nach Guiart, „Précis de Parasitologie", Paris 1910.

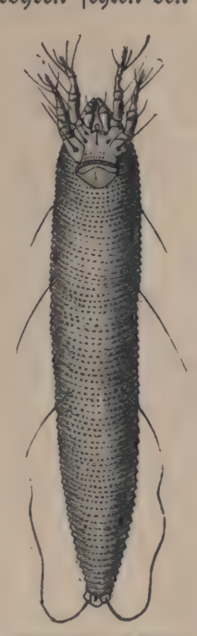
die Krätze zu einer ekelerregenden Krankheit wird, die sich rasch ausbreitet und sich in Hautausschlägen oder krankhaften Wucherungen an den befallenen Stellen äußert. Auch an Haustieren, Hunden, Ziegen und Rindern kommen Krätzmilben vor, über deren Artzugehörigkeit noch verschiedene Ansichten herrschen. Man weiß, daß sie auf den Menschen übergehen können, doch pflegen sie hier in der Regel nach einiger Zeit von selbst wieder zu verschwinden.

Zu Anfang der vierziger Jahre entdeckten Henle und Simon in Berlin in den weißlichen Pusteln, den „Mitessern" der menschlichen Haut, Milben, die allgemeines Interesse erregten. Es stellte sich heraus, daß die dort lebende Haarbalgmilbe, Demodex folliculorum *Sim.*, ein beim Menschen überaus häufig vorkommendes Tierchen ist; es hat einen wurmförmig gestreckten Körper mit langem, geringeltem Hinterleibe; die Afteröffnung ist am Hinterleibsgrunde gelegen. Augen und Luftröhren fehlen den Haarbalgmilben; vier Paare von kurzen, dreigliederigen, mit kleinen Krallen endigenden Beinchen sind vorhanden. Die Aufenthaltsorte dieser winzigen, im weiblichen Geschlechte höchstens bis 0,4 mm messenden, im männlichen noch kleiner bleibenden Tierchen sind die Haarbälge und Talgdrüsen der Haut, in denen sie gelegentlich in solchen Massen, den Kopf nach unten gerichtet, sitzen, daß dadurch kleine Entzündungen hervorgerufen werden, und sich an diesen Stellen dann kleine weißliche Anschwellungen bilden. Andere **Haarbalgmilben (Demodecidae)**, die man vom Hund, der Katze und sonstigen Säugern beschrieben hat, scheinen mit der menschlichen Haarbalgmilbe identisch zu sein.



Eine Anzahl von Haarbalgmilben, Demodex folliculorum *Sim.*, in einem Haarbalg steckend. Stark vergrößert. Rechts eine einzelne Haarbalgmilbe, noch stärker vergrößert. Nach Guiart, „Précis de Parasitologie", Paris 1910.

4. Familienreihe: Eriophyiformes.



Gallmilbe des Weinstocks, Eriophyes vitis *Land.* Nach Roß, „Die Pflanzengallen=Cecidien Mittel= und Nordeuropas", Jena 1911.

Die **Gallmilben, Eriophyidae** (Phytoptidae), die allein die vierte und letzte Hauptgruppe der Milben bilden, sind winzige, weißliche oder rötliche Tierchen mit gestrecktem, fast wurmförmigem Körper von selten mehr als 0,25 mm Länge. Die an der Rückenseite von einer schildförmigen Platte bedeckte Kopfbrust ist mit dem Hinterleibe verwachsen. Statt der üblichen acht Milbenbeine sind hier nur zwei Beinpaare vorhanden, die alle nach vorn gerichtet sind, aus je fünf Gliedern bestehen und mit einer Kralle sowie einer kleinen gefiederten Borste endigen. An den saugenden Mundteilen läßt sich ein Paar nadelförmiger eingliederiger Kieferfühler und ein Paar dreigliederiger Kiefertaster unterscheiden. Augen und besondere Atmungsorgane kommen niemals vor. Die Gallmilben siedeln sich auf Pflanzen, besonders auf ausdauernden Gewächsen an, leben aber selten frei, sondern rufen an den von ihnen befallenen Teilen fast immer Gallbildungen hervor, deren Inneres von ihnen als Wohnraum benutzt wird. An Größe und Form sind die Milbengallen je nach

der Art außerordentlich verschieden, stimmen aber darin überein, daß sie niemals völlig geschlossen sind, sondern stets, wenn auch oft nur durch eine kleine, kaum wahrnehmbare Öffnung, mit der Außenwelt in Verbindung stehen. Einzelne Gallmilben leben auch als Einmieter in den von anderen Gallmilbenarten erzeugten Gallen. Die **Birnblattgallmilbe**, Eriophyes piri *Pagst.*, z. B. ruft an den Blättern des Birnbaumes die sogenannte Pockenkrankheit hervor. Rundliche oder längliche Auftreibungen, die sich an der Blattoberseite hervorwölben, verraten die Tätigkeit dieser Milben, die im Inneren der anfangs gelblichgrünen, später braun und schwarz werdenden Verdickungen hausen, die das Blatt wie Pockennarben verunstalten. Im Herbst verlassen die Milben die von ihnen besiedelten Gallen, um in Knospen zu überwintern. Die nebenstehende Figur zeigt uns das Werk der **Blattgallenmilbe des Weinstocks**, Eriophyes vitis *Land.*, die an Rebenblättern weißliche oder rötlichbraune filzige Gallen hervorruft. Pflegen letztere im allgemeinen auch nicht sehr nachteilig zu sein, so können doch, wenn einmal die Schädlinge in besonders großer Menge auftreten, wie dies im Jahre 1911 bei Capellen im Rheintale der Fall war, die Rebstöcke durch die übergroßen Massen von Gallen in ihrer Entwickelung sichtlich gehemmt werden.



Blätter des Weinstocks (Vitis vinifera), von Gallmilben, Eriophyes vitis *Land.*, befallen. Nach Ritter und Rübsamen, „Die Reblaus und ihre Lebensweise", Berlin 1900.

Als gefährlicher gilt eine andere Art, die besonders in der Schweiz Schaden angerichtet hat, aber auch im deutschen Weinbaugebiete nicht fehlt, die **Rebstockgallmilbe**, Phyllocoptes vitis *Nal.* Die befallenen Blätter verdicken sich und verkümmern, und durch das Saugen der winzigen Milben wird der Rebstock derartig geschwächt, daß er nur krüppelige, zwerghafte verkürzte Triebe hervorbringen kann.

Anhang: Asselspinnen (Pantopoda, Pycnogonida).

Die **Asselspinnen** (Pantopoda, Pycnogonida), die wir als Anhang den Spinnentieren anfügen, haben zu letzteren keine näheren verwandtschaftlichen Beziehungen, sondern scheinen sich schon frühzeitig von den übrigen Gliederfüßlern als selbständige Gruppe abgetrennt zu haben. Es sind sämtlich Meeresbewohner, die teils in ewiger Dunkelheit am Boden der Ozeane im eisigen Tiefenwasser leben, teils in der Küstenzone an Steinen und Pflanzen umherkriechen oder manchmal auch auf anderen Tieren sich aufhalten. Das wichtigste Merkmal sind unstreitig die vier langen, in der Mittellinie fast zusammenstoßenden Beinpaare; ihnen gegenüber tritt der eigentliche Körper ganz zurück, an dem sich vorn ein schnabelartiger Fortsatz (Proboscis), dann ein äußerlich meist viergliederiger Rumpf und hinten noch ein kurzer, stummelartiger Hinterleib unterscheiden lassen. Die gewöhnliche Zahl von Gliedmaßenpaaren, die aber keineswegs immer alle zur Entwickelung kommen, beträgt sieben. Das erste, neben dem Schnabel gelegene Paar

ähnelt den Kieferfühlern der Spinnentiere und endigt wie bei diesen mit Scheren, das zweite Paar, die Taster, bleibt kürzer und ist von geringerer Gliederzahl als die vier hinteren Beinpaare. Am merkwürdigsten ist das dritte Gliedmaßenpaar, das oft nur bei den Männchen entwickelt ist und zum Tragen der vom Weibchen abgelegten Eier benutzt wird. Im übrigen sind die Beine bei den Asselspinnen nicht nur Bewegungswerkzeuge, sondern enthalten auch wichtige innere Organe, namentlich die Geschlechtsorgane und Magensäcke. Der enge, im Rumpf gelegene Magen ist nämlich mit paarigen Blindsäcken besetzt, von denen das erste kurze Paar in die Kieferfühler eindringt, während die folgenden vier langen Paare in die Beine hineinreichen und sie fast der ganzen Länge nach bis zum drittletzten Beingliede durchziehen. Atmungsorgane fehlen. Die jungen Asselspinnen kommen erst mit drei Gliedmaßenpaaren im sogenannten Pronymphenstadium zur Welt und müssen noch eine von verschiedenen Häutungen begleitete Metamorphose durchmachen, um zum erwachsenen Tiere zu werden. Zum großen Teil halten sich die Larven auf Hydroidpolypen, bisweilen aber auch auf Meeresschnecken und anderen Tieren auf, an denen sie als Parasiten leben. Man hat beobachtet, daß die Larven ihren Schnabel benutzen, um den Polypen anzubohren und auszusaugen. Seltener findet die Entwickelung im Inneren von Polypen statt. Die Larve, bisweilen sind es auch mehrere, sitzen dann wie Eingeweideparasiten in der Magenhöhle des Polypenköpfchens und saugen dort die Säfte auf.


Uferasselspinne, Pycnogonum littorale *Strm.* Vergrößert.

Die in der Nordsee nicht seltene Uferasselspinne, Pycnogonum littorale *Strm.*, erreicht die Länge von 13 mm und kriecht an den europäischen Küsten und den atlantischen Gestaden Nordamerikas langsam unter Steinen und zwischen Tang umher, wobei sie dem Lichte möglichst zu entgehen sucht. Kieferfühler und Taster fehlen dieser Art. Die Oberfläche des rötlichbraunen oder gelblichen Körpers erscheint rauh und gekörnt. Die Geschlechtsöffnung liegt beim Männchen an der Unterseite, beim Weibchen an der Oberseite des zweiten Gliedes vom vierten Beinpaar. Stundenlang läßt sich das bei der Begattung auf dem Weibchen sitzende Männchen herumtragen und schleppt später an seinem dritten Beinpaar die Eiersäcke des Weibchens mit sich, bis die junge Brut ausschlüpft.


Nymphon grossipes *F.* Stark vergrößert.

Die Hauptnahrung der Uferasselspinnen besteht in Seerosen (Aktinien), die meist an der unteren Sohlenfläche angebohrt und von dorther ausgesogen werden, wobei sich oft mehrere dieser Asselspinnen zum Schmause zusammenfinden. Das hier dargestellte Nymphon grossipes *F.*, eine der häufigsten Asselspinnen an den schleswigschen Küsten, erreicht nur eine Länge von wenig über 5 mm. Scheren sowie Taster sind gut ausgebildet, und Brutbeine kommen bei beiden Geschlechtern vor. Wie Prell mitteilt, sind die Männchen mancher in den norwegischen Gewässern vorkommender Nymphon-Arten ausgezeichnete Schwimmer, eine Eigenschaft, die sie hauptsächlich dem Besitze auffallend langer Borsten an ihren Beinen zu verdanken haben. Mit

großer Vorsicht geht das Nymphon bei der Nahrungsaufnahme zu Werke. Scheinbar gleichgültig sehen wir es, nach Prell, auf irgendeinem Stöckchen von Campanularia-Polypen sitzen, vorsichtig seine Taster zum Fühlen benutzend. Kaum hat das Tier dabei einen Tentakel des Polypen berührt, so wirft es mit einem Male den ganzen Körper herum, und die beiden Scherenfühler bekommen den Polypenkopf zu packen, dessen Inhalt nun ausgeschlürft wird.

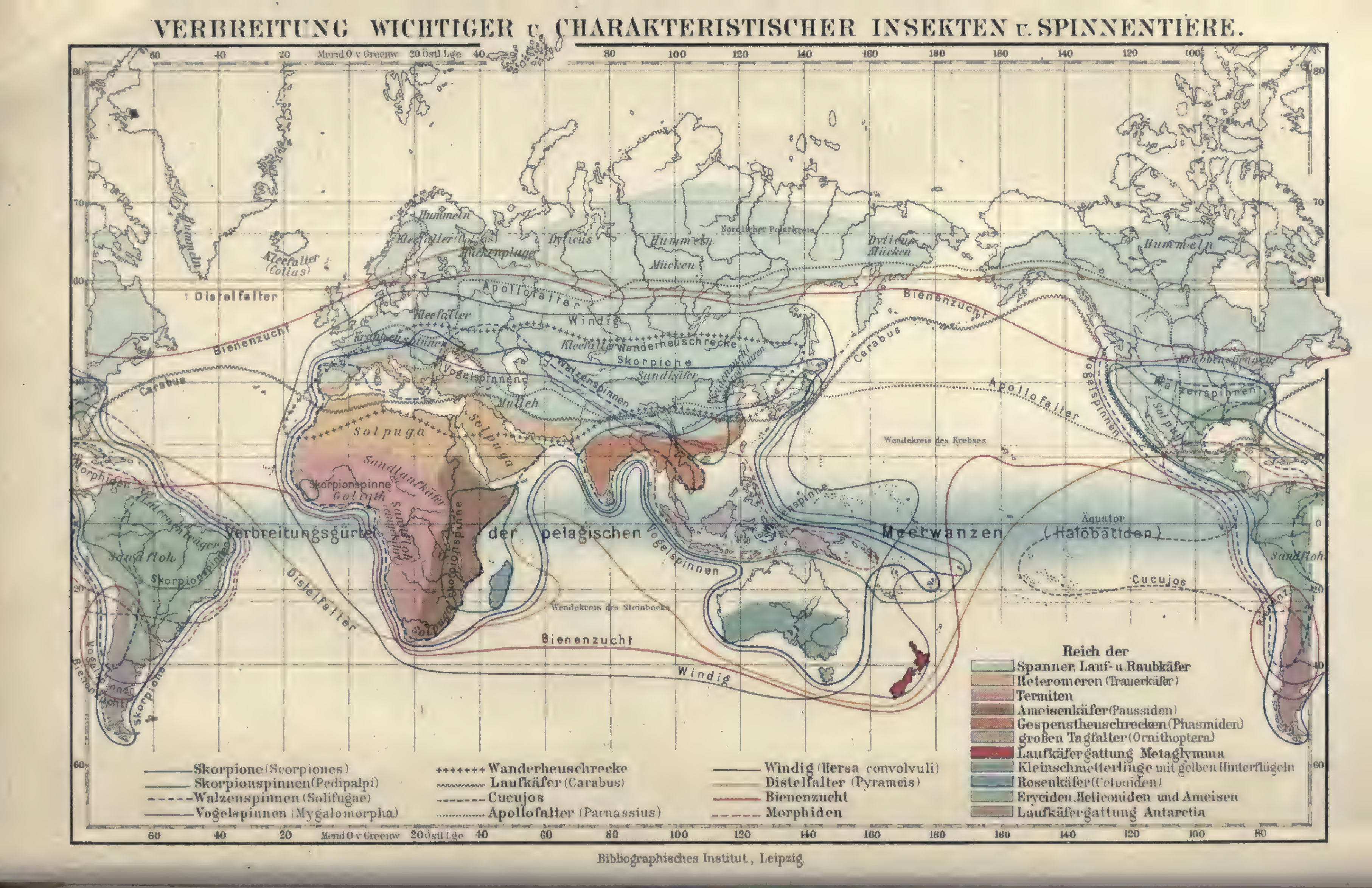
Den größten Reichtum an Arten entfalten die Asselspinnen in den ozeanischen Tiefen. Dort kommen ihnen die langen, dünnen Spinnenbeine am besten zustatten, um ein Einsinken in den weichen Bodenschlamm zu verhindern, und dort leben auch die Riesen des ganzen Geschlechtes, wie die mächtige, in über 2000 m Tiefe gefundene Colossendeis colossea *Wils.*, die mit einigen ähnlichen Arten durch die neueren Tiefseeforschungen zutage gefördert wurde und mit ausgestreckten Beinen einen Raum von mehr als einem halben Meter umgreifen kann.

Sachregister.

Autorenregister.

Druck vom Bibliographischen Institut in Leipzig.

VERBREITUNG WICHTIGER u. CHARAKTERISTISCHER INSEKTEN u. SPINNENTIERE.



Bibliographisches Institut, Leipzig.











